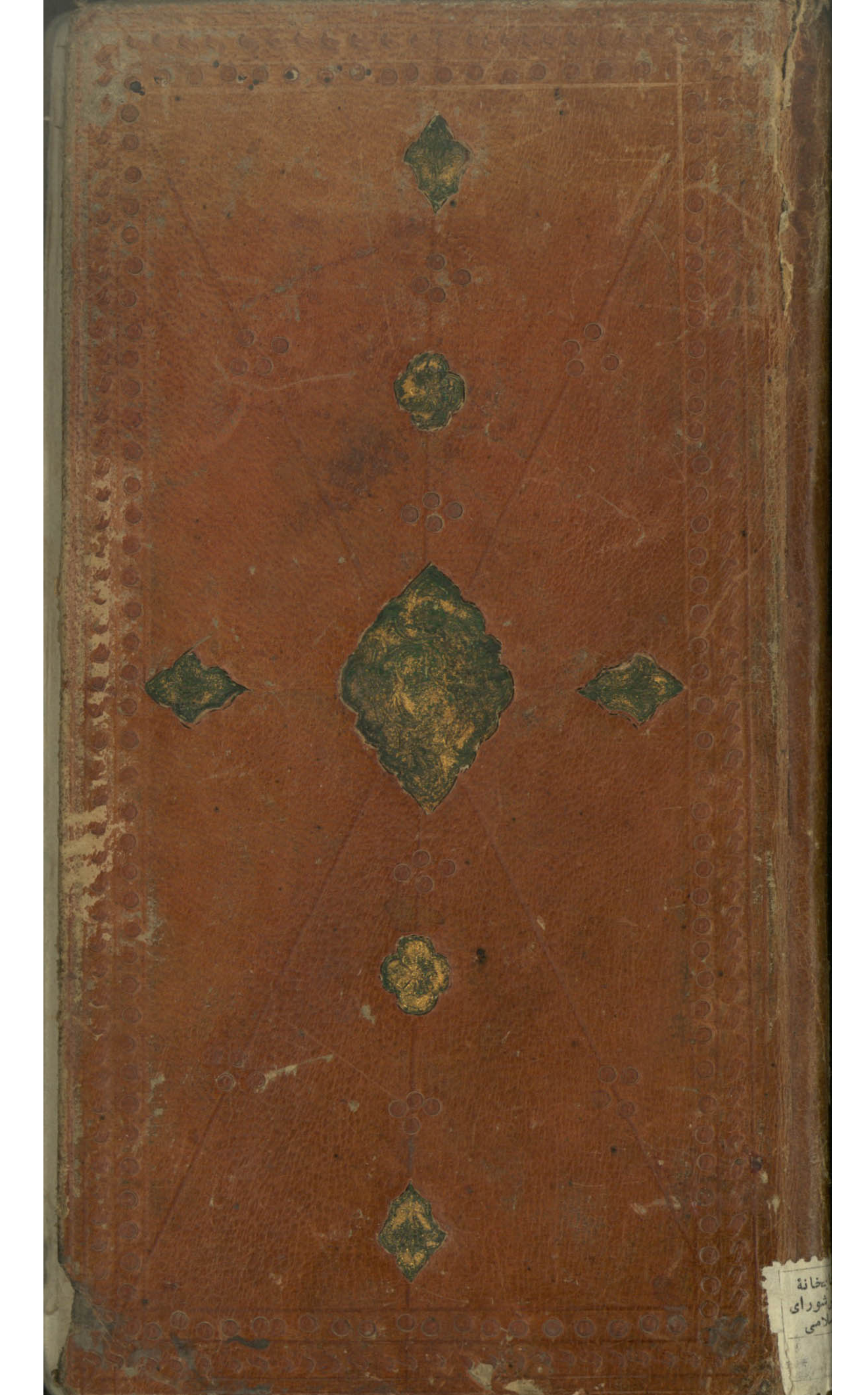



کتابخانهٔ مجلس شورای ملی
کتاب مفتاح الکتب
مؤلف
جلد (۷۸۹) از کتب (خطی) اهدائی
آقای سید محمد صادق طباطبائی به کتابخانه مجلس شورای ملی
شماره ثبت کتاب
۲۱۴۹۶
خطی اهدائی
کتابخانهٔ مجلس شورای اسلامی
۷۸۹
بازرسی شد
۷۸۹



کتابخانهٔ مجلس شورای ملی
کتاب مفتاح الکتب
مؤلف
جلد (۷۸۹) از کتب (خطی) اهدائی
آقای سید محمد صادق طباطبائی به کتابخانه مجلس شورای ملی
شماره ثبت کتاب
خطی اهدائی
کتابخانهٔ مجلس شورای اسلامی
۷۸۹
بازرسی شد
۷۸۹

[illegible] ١٢٦٠

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي توحّد بابداع الآحاد وتفرّد بتأليف صنوف الا
عداد والصلوة على خير خلقه محمد شفيع الشافعين يوم التناد وآله
الهادين الى سبيل الرشاد اما بعد فانّ احوج خلق الله تعالى الى غفرانه
جمشيد بن مسعود بن محمود الطبيب الكاشي الملقب بغياث احسن
الله احواله لما مارست الاعمال الحسابية والقوانين الهندسية حتى بلغت
الى غايتها وبالغت في دقائقها وكشفت غوامضها ومعضلاتها
وحللت مشكلاتها واستنبطت كثيرا من القوانين والضوابط فيها واخترعت
~~ما صعب استخراجه على كثير من القوانين والضوابط فيها~~ ما صعب
استخراجه على كثير من مباشريها كما استانفت استخراج جميع جداول
الزيج المسمى بالخاقاني في تكميل الزيج الايلخاني وجمعت فيه جميع ما استنبطت
من اعمال المنجمين مما لا يأتي في زيج آخر مع البراهين الهندسية ووضعت
ايضا زيج التسهيلات وجداول شتى وصنفت رسائل اخرى مثل
الرسالة المسماة بسلم السماء في حل اشكال وقع للمتقدمين في الابعاد والاجرام
والرسالة المحيطية في نسبة القطر الى المحيط ورسالة الوتر والجيب في استخراجهما لثلث القوس
المعلومة الوتر والجيب وذلك ايضا مما صعب على المتقدمين كما قال صاحب المجسطي
فيه انّ ليس الى تحصيله سبيل واخترعت الآلة المسمى بطبق المناطق وحررت في كيفية
صنعتها ومعرفتها كتاب نزهة الحدائق وهي آلة يحصل بها تقاويم الكواكب
وعروضها وابعادها عن الارض ورجوعها والخسوف والكسوف وما يتعلق بها
واستخرجت اجوبة المسائل كثيرة سالني عنها مهرة المحاسبين امتحانا او تعلما وان

يقول م

كثيرا د

نسبة م

ضها

لحصل بعضها بالست الجرية ظفرت في اثنا هذه الاعمال على ضوابط
كثير تاتي بها اعمال المقدمات الحسابية باسهل وجه وايسر طريق واقل
عمل واكثر نفع وابين وضع فرايت ان ادونها واردت ان اثبتها ليكون
تذكرة للاحباب وتبصرة لاولى الالباب فحررت هذا الكتاب وجمعت فيه
جميع ما يحتاج اليه الحاسب محترزا عن اسهاب ممل واختصار مخل وقد وضعت
لاكثر الاعمال دستورا في الجدول ليسهل ضبطها على المهندسين جميع
الجداول الموضوعة في الكتاب في خاطري ابو عذره وسبقت بخلوه ومنع
الاسبع جدول ا فيه حواصل ضرب ما دون عشرة ب الشبكة في الضرب
ج فيه اصول المناز د مثال اتحاد المخارج ه معرفة مراتب حاصل
الضرب والقسمة و جدول الجيب ز معرفة جنسه حاصل الضرب
والقسمة وجعلته برسم خزانة كتب سلطان الاعظم الاعدل الاكرم
الاعلم مالك رقاب الامم مولى سلاطين العرب والعجم سلطان المشرقين
خاقان الخافقين ملاذ اعاظم السلاطين ظل الله في الارضين قهرمان
الماء والطين ابد الله في العالمين باسط بساط الامن والامان
ناشر العدل والاحسان هادم مباني الجور والطغيان حافظ بلاد الله
ناصر عباد الله ... الذي يدور الفلك الدوار على مرامه و
تنشق الارض في الهيجاء عن سهم حسامه المؤيد بتاييدات السبحانية
والموفق بالتوفيقات الربانية الملهم بالالهامات الالهية المظفر على
الاعداء بالعنايات الاحدية صاحب النفس القدسية والكمالات
الانسية والاخلاق الملكية والشيم المحمدية ذي العدل والشوكة والشهامة

والشجاعة والسعادة والعزة والتمكين المنصور بنصرة خير الناصرين
السلطان بن السلطان بن السلطان مغيث الحق والدنيا و
الدين الوغ بيك گورگان خلد الله تعالى في ربع المسكون خلافته
وسلطانه واوضح على العالمين بره واحسانه وعدله اللهم اجعل
عين سلاحه نفعه بحوزته مكفوفة والحوادث عن بساط سلطنته
معبورة مقصورة مامولا من حضرته ان يجعله مقبولا ويصحح ما كان
معلولا ويعفون للية ويسد خلله فلما اتممته سميته مفتاح الحساب
اسال الله ان يوفقني للسداد ويهديني سبيل الرشاد وملتمسا
ممن ينظر فيه ان يعذرني ان ضعفت العبارة ولا ينفني ان وقعت
العثارة فاني مقر بالعجز والتقصير ومعترف بالاختلال في التقرير والتحرير
وجعلت مشتملا على مقدمة وخمس مقالات المقدمة في تعريف الحساب
والعدد واقسامه المقالة الاولى في حساب الصحاح بالارقام الهندسية
وهي مشتملة على ستة ابواب الباب الاول في صور الاعداد ومراتبها الباب ٢
في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق الباب ٣ في الضرب الباب ٤
في القسمة الباب ٥ في استخراج الضلع الاول في المضلعات كالجذر
والكعب وغيرهما الباب ٦ في الموازين المقالة في حساب الكسور وهي
مشتملة على اثني عشر بابا الباب ١ في تعريف الكسور واقسامها الباب ٢ في كيفية
وضع ارقامها الباب ٣ في معرفة التداخل والاشتراك والتباين الباب ٤
في التجنيس والرفع الباب ٥ في اتحاد المخارج الباب ٦ في ذكر المركب الباب ٧ في التضعيف
والتنصيف والجمع والتفريق الباب ٨ في الضرب الباب ٩ في القسمة الباب العاشر في استخراج الضلع

الكمال صح
مبتعد

في ميزان الاعمال

الباب ا

الاول من المضلعات فی تحویل کسر من مخرج الی مخرج آخر الباب ب فی کیفیة ضرب الدوانق والطسوجات والشعیرات بعضها فی بعض وقسمتها المقالة الثالثة فی طریقة حساب المنجمین وهی یشتمل علی ستة ابواب الباب ا فی معرفة ارقام الجمل وکیفیة وضعها الباب ب فی التضعیف والتنصیف والجمع والتفریق الباب ج فی الضرب ا فی القسمة ا فی استخراج الضلع الاول من المضلعات الباب ۶ فی تحویل الارقام الستینیة الی الهندیة وبالعکس صحاحا وکسرا المقالة الرابعة فی المساحة وهی تشتمل علی مقدمة وتسعة ابواب المقدمة فی تعریف المساحة الباب الاول فی مساحة المثلث ومایتعلق بها وهو یشتمل علی ثلثة فصول ا فی تعریف المثلث واقسامه ب فی مساحة المثلث تعمیما واستخراج ابعاده ج فی مساحة ذوات الاربع الاضلاع ومایتعلق بها وهو مشتمل علی خمسة فصول الاول ا فی التعریفات ب فی المساحة المربع والمستطیل واستخراج ابعادها ج فی المعین وذوات المعینین د فی الشبیه بالمعین وذوات الزنقة ه فی ذی الحلیل والمنحرف الباب الثالث فی مساحة ذوات الاضلاع الکثیرة ومایتعلق بها وهو مشتمل علی خمسة فصول ا فی التعریفات ب فی مساحتها عموما واستخراج الابعاد ج فی ما یختص بالمتساوی الاضلاع والزوایا د فیما یختص بالمثمن الباب ۴ فی مساحة الدائرة وابعاضها اعنی القطاع والقطعة والحلقة وغیر ذلک ومایتعلق بها وهو مشتمل علی خمسة فصول ا فی التعریفات ب فی مساحة

المقدمة

ظ ل اربعة

الباب ۴

بتساوی الاضلاع والزوایا واستخراج ابعاده د بالمسدس فیما یختص

الدائرة واستخراج المحیط عن القطر وبالعکس ج فی مساحة القطاع والقطعة واستخراج الابعاد د فی مساحة سائر السطوح التی یحیطها الخطوط المستدیرة ه فی ابرادحد و الجیب وکیفیة العمل به الباب ۵ فی مساحة السطوح المستویة التی غیر ما ذکرناه کالشبیه بالدائرة والمطبل والمدرج وذوات الشرفات وذوات الاضلاع المستدیرة وغیرها ۶ فی مساحة سطح الکرة واستخراج قطرها و فی مساحة سطح المستدیر لقطعة الکرة واستخراج ابعادها فی مساحة ضلع الکرة فی مساحة الاجسام وهی تشتمل علی ثمانیة فصول ا فی مساحة الاسطوانة فی مساحة المخروط ب فی مخروط الناقص ج فی مساحة فصل المخروط ومساحة فصیل المعین المجسم ه فی مساحة الکرة فی مساحة قطاع الکرة وقطعتها و فی الاجسام المتساویات الاضلاع الغیر ز فی مساحة سائر الاجسام ح فی مساحة بعض عن وزنه وبالعکس الباب ا فی مساحة الابنیة والعمارات وهو مشتمل علی ثلثة فصول ا فی مساحة الطاق والازج ب فی مساحة القبة المجوفة ج فی مساحة السطوح المقرنسات والله اعلم المقالة الخامسة فی استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة والخطائین وغیرهما من القواعد الحسابیة وهی مشتملة علی اربعة ابواب ا فی الجبر والمقابلة وهو مشتمل علی عشرة فصول الاول فی التعریفات ب فی جمیع الاجناس کالعدد والشیء والمال والکعب ج فی تفریق هذه الاجناس د فی قسمة هذه الاجناس ه فی جذر هذه الاجناس ز فی ذکر مسائل الجبریة ح فی

ساير

الباب و

الباب ز

حل

الاجسام

الباب الاول ج

ضرب

ه فی قسمة هذه الاجناس

فی کیفیة استخراج المجهول بالمسائل الست المشهورة فی کیفیة
استخراج المجهول اذا انتهی العمل الی التعادل بین اجناس یکون
المناسبة بینها کالمناسبة بین اجناس الست المذکورة ویعدنا
ایراده من المسائل التی استنبطناها الباب الثانی فی استخراج المجهول
بطریق الخطائین الباب الثالث فی ایراد بعض القواعد الحسابیة
یکون الاحتیاج بها فی استخراج المجهولات وهو خمسون
قاعدة الباب الرابع فی الامثلة وهی اربعون مثالا اما المقدمة
ففی تعریف الحساب والعدد واقسامه وبیان الموضوع الحساب
علم بقوانین استخراج مجهولات عددیة من معلومات مخصوصة
موضوعه العدد وهو ما یقع فی العدد وتشتمل علی الواحد و
علی ما یتألف منه فهو باعتبار کمیته الذاتیة ای بکونه غیر
مضاف الی جملة یسمی صحیحا کالواحد والاثنین والعشرة والخمسة عشر
والمائة وباعتبار کمیته الاضافیة ای بکونه مضافا الی جملة یسمی کسرا والجملة
المنسوب الیها یسمی مخرجا کالواحد من الاثنین وهو وکالثلثة من الخمسة
وهو ثلثة اخماس الواحد والعدد ایضا اما مفرد او مرکب فالمفرد ما
وقع فی مرتبة واحدة کالواحد والاثنین والعشرة والتسعین والمائة
وخمسمائة والالف وعشرة آلاف وثلث الف وقد یسمی الواحد فی ای
مرتبة کان بالمجرد کالواحد والعشرة والالف والمرکب ما وقع فی مرتبتین
او ازید کاحد عشر ومائة وثلثة وثلثین والعدد ایضا اما زوج وهو
ما ینقسم بمتساویین صحیحین وهو ما لا ینقسم بهما والزوج ثلثة

المسائل

التنصف

خمسمائة

واما فرد

اقسام

اقسام زوج الزوج وهو ما یقبل التنصیف الی الواحد
کالثمانیة وستة عشر وزوج الزوج والفرد ما لم یقبل ذلک
لکن ینصف اکثر من مرة واحدة کاثنی عشر وعشرین وزوج الفرد
ما ینصف مرة واحدة کالعشرة والثلثین المقالة الاولی فی حساب
الصحاح وهی مشتملة علی ستة ابواب الباب الاول فی صور الاعداد
ومراتبها اعلم ان حکماء الهند وضعوا تسعة ارقام العقود التسعة المشهورة
علی هذه الصورة ٩٨٧٦٥٤٣٢١ واما المراتب فهی مواضع الارقام المتوالیة
من الیمین الی الشمال فی السطر وسموا الموضع الاول مرتبة الآحاد والموضع الذی یلیه
یسمی مرتبة المئات ثم بعد ذلک سموا ثلثة مواضع التی بعد الثلثة الاولی آحاد الالوف
وعشراتها ومئاتها ثم آحاد الوف الالوف وعشرات الوف الالوف ومئات الوف الالوف
وهکذا یتزاید لفظ الالوف بتزاید الادوار اعنی المواضع الثلثة الآتیة عقیب الاخر
بالغا ما بلغ فاعلم ان کل صورة من الصور التسع اذا وقعت اول المراتب
کانت علامة احد الاعداد من الواحد الی التسعة المذکورة وان وقعت
فی المرتبة الثانیة کانت علامة احد العقود التسعة للعشرات التی هی
من العشرة الی التسعین وان وقعت فی ثالث المراتب کانت علامة احد
العقود التسعة للمئات وعلی هذا القیاس وکل مرتبة لا یکون هناک
عدد یجب ان یوضع فیها صفر علی صورة دائرة صغیرة لئلا یقع
خلل فی المراتب وصورة العشرة هکذا ١٠ وصورة المائة ١٠٠ .
وصورة ثلثمائة وخمسة وستین هکذا ٣٦٥ وصورة ثلثة
واربعین الفا الفا وثمانمائة وثلثین الفا الف واربعة.

الی الیسار

الالوف

فی ج

الاف وخمسة وستين هكذا ٤٣٨٣ ٣ ٥٥ ٤ ٥ ٦٥ واذا
عرفت ذلك فاعلم ان من الاعمال الحسابيه مثل التضعيف
والتنصيف والجمع والتفريق والضرب والقسمة وغيرها فيما دون
العشرة من الاحاد على الحاسب ان يجعلها ملكة في الذهن حتى يكون
له العمل فيما زاد عليها **الباب الثاني** في التضعيف والتنصيف و
الجمع والتفريق اما التضعيف فهو زيادة عدد على عدد مساويه
فالعمل فيه ان نكتب ارقام العدد الذي نريد ان نضعفه في سطر
ونبتدأ من جانب اليمين ونضعف ما في كل مرتبة بصورته اي على
تقدير وقوعه في مرتبة الاحاد ونضع الحاصل تحته محاذيا له او فوقه
ان كان اقل من العشرة والا ما زاد على العشرة فنزيد للعشرة واحدا
على حاصل التضعيف ما في المرتبة التي هي يسارها بان نحفظ العشرة
واحدا في الذهن حتى اذا ضعفنا ما في يسارها نزيد الواحد على
الحاصل ان كان في يسارها عدد والا نضع الواحد في يسارها
وان كان الحاصل عشرة بلا زيادة ونقصان فنضع صفرا تحت
تلك المرتبة ونحفظ للعشرة واحدا في الذهن للرفع **مثاله** اردنا ان
نضعف هذا العدد ٦٥ ٢٠٧٨ بدانا الثمانية وضعفناها و
صارت ستة عشر وضعنا ٦ ١٣٠ ٤١ ٥١ تحت الثمانية وحفظنا
للعشرة واحدا في الذهن للرفع ثم ضعفنا السبعة فصارت اربعة
عشر زدنا عليها الواحد المحفوظ في الذهن فصارت خمسة عشر
وضعنا الخمسة تحت السبعة ووضعنا للعشرة واحدا تحت الصفر

الموضوع في يسارها ثم ضعفنا الاثنين فصارت الاربعة ووضعناها
تحت الاثنين ثم ضعفنا الخمسة فصارت عشرة ووضعنا صفرا
تحت الخمسة وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن للرفع ثم ضعفنا
الستة فصارت اثنا عشر زدنا عليها الواحد المحفوظ فصارت
ثلثة عشر ووضعنا الثلثة تحت الستة وواحدا على يسارها للعشرة
ما حصل تحت صفا العدد فهو المطلوب **واما التنصيف** وهو تحصيل

في التنصيف

نصف العدد فالعمل فيه ان نضع ارقام العدد الذي نريد ان
ننصفه في سطر ونبتدأ من جانب الايسر وننصف ما في كل مرتبة
بصورته فان كان زوجا فنضع نصفه تحته وان كان فردا فنضع
الصحيح من نصفه تحته ونحفظ الكسر النصف الذي مع الصحيح
خمسة في الذهن حتى اذا ننصف ما في مرتبة التي تتقدم من جانب
اليمين نزيد على نصفه الخمسة المحفوظ للنصف ان كان هناك عدد
وان كان هناك صفر فنضع الخمسة المحفوظة للنصف تحته وان
لم يتقدم شي فنضع علامة النصف تحت هذه الصحيح على هذه الصورة
٢ **مثاله** اردنا ان ننصف هذا العدد نبتدأ بالاربعة ٢٧٢ ٥
٤٠٩٠ ونصفناها فصارت اثنين ووضعناها ٣٦٣٢ ٢٠٤٥
تحت الاربعة وليس للصفر نصف ووضعنا تحته صفرا ثم نصفنا التسعة
فصارت اربعة ونصفا ووضعنا الاربعة تحت التسعة ووضعنا
للنصف خمسة تحت الصفر الذي يتقدم التسعة ثم نصفنا الخمسة
فصارت اثنين ونصفا ووضعنا الاثنين تحت الخمسة وحفظنا

للنصف خمسة في الذهن ثم اخذنا نصف الاثنين وهو الواحد
وزدنا عليه الخمسة المحفوظة في الذهن حصلت ستة وضعناها
تحت الاثنين ثم نصفنا السبعة فصارت ثلثة ونصفا وضعنا الثلثة
تحت السبعة و وضعنا تحت الثلثة هذه الصورة ٧ للنصف فما
حصل تحت صنف العدد فهو المط

في الجمع

واما الجمع وهو زيادة عدد
على عدد آخر فالعمل فيه ان نضعهما متحاذيين في سطرين الاحاد
حذاء الاحاد والعشرات حذاء العشرات وكذلك في ساير المراتب
ثم نبتداء من الجانب الايمن ونزيد ما في كل مرتبة بصورتة على ما
يحاذيه ونضع الحاصل تحتهما وان كان الحاصل عشرا وما اليه نضع
صفرا وما زاد عليهما ونزيد للعشرة واحدا على ما في يسارها كما
ذكرنا في التضعيف وان كان لاحدهما مراتب لا يكون لها نظاير
في الاخر نقلناها بعينها الى سطر الحاصل ونخط بينها وبين الحاصل
خطا للتميز مثاله اردنا ان نزيد هذا العدد ٧٥٢٤٦ على
هذا العدد وضعناها كما قلنا وبعد الفراغ ٥٢٩٤٨٥٣ عن
العمل يكون صورته هكذا

٦٧٥٢٤
٥٢٩٤٨٥٣
٥٣٦١٨٧٧

ولو اردنا ان نجمع ثلثة اعداد او اكثر نضعها
صفا بعد صف بحيث يكون الاحاد كلها متحاذية وهكذا ساير
المراتب ثم نبتداء بمرتبة الاحاد ونجمع ما فيها ونضع احاد الحاصل تحتها
ونزيد للعشرات لكل واحدا على حاصل جمع ما في يسارها وهكذا نعمل
بساير المراتب مثال هكذا

في التفريق

واما التفريق وهو نقصان عدد عن عدد ليس

اقل منه والعمل فيه ان نضعهما كما ذكرنا في الجمع بعينه ونبتداء من
الجانب الايمن وننقص ما في كل مرتبة بصورته من المنقوص عما يحاذيه
من المنقوص منه ونضع الباقي تحته ان بقي شيء وان لم يبق فنضع
هناك صفرا وان لم يمكن نقصان ما في مرتبة عما يحاذيه ناخذ واحدا
من عشراته اي مما يليه من الايسر فيكون بالنسبة الى تلك المرتبة
عشرة فننقصه منها ونزيد الباقي على المحاذي من المنقوص منه
وان لم يكن في عشراته عدد ناخذ من مائة واحدا وهو عشرة بالنسبة
الى عشراته ووضعنا تسعة منها في عشراته بالكتابة او بالذهن
لبقي واحد ونعمل بما قلنا وعلى هذا القياس مثاله اردنا ان ننقص
هذا العدد ٧٠٣٦ عن هذا العدد ٩٨٥٧٩٢ و
وضعناهما كما قلنا وبعد الفراغ عن العمل يكون على هذه الصورة

٩٨٥٧٩٢
٧٠٣٦
٩٧٨٧٥٦

في الضرب

الباب الثالث في الضرب

وهو في الصحاح
طلب مثال احد العددين بعدة الاخر ويسمى
احدهما مضروبا والاخر مضروبا فيه والتعريف الجامع وهو تحصيل
عدد يكون نسبته الى احد المضروبين كنسبة المضروب الاخر الى
الواحد اما ضرب ما دون العشرة بعضها في بعض فقد اوردنا في
جدول ووضعنا احد المضروبين في طول الجدول والاخر في
عرضه وحاصل الضرب في الموضع المحاذي لهما اي ملتقاهما والجدول
هذا فعلى المحاسب ان يحفظه ويمكنه في الذهن ليسهل عليه [illegible]
اما ضرب ما فوق العشرة حاصل ضرب ما دون العشرة

٣	٦
٤	٨
٥	١٠
٦	١٢
٧	١٤
٨	١٦
٩	١٨

فان كان احد المضروبين مفرد انضرب العدد المفرد بصورتين ان كان اكثر من الواحد فى كل واحد من مراتب المضروب فيه ونضع احاد الحاصل تحت تلك المرتبة المحاذية لها بعد ان نخط بينهما بفاصلة ونضع عشراته على يسار ان كان مع الحاصل عشرات ويكون احاد كل حاصل محاذية لعشرات ما يتقدمه فحصل تحت الخط الفاصل فى اكثر

اربع	العمل	حاصل الضرب
٠٠٨٧٤٥	٤٢ ٣٨ ٦٢ ١٥ ٢	٠٠١٩١٢٥

اربع	العمل	حاصل
٠٠٨٧٤٥	٢ ٣	٣

الحال سطران نجمعها كما ذكرنا فى اول الجمع ونضع للحاصل سطرا اخر و نقلنا اليه صفار المضروب فيه ان كانت معه ثم نضع على يمين سطر الحاصل صفرا او صفارا بعدة الاصفار التى كانت مع المفرد المضروب ان كانت معها مثاله اردنا ان نضرب اربعة فى هذه ٥٤٧٨٠٠ ضربنا الاربعة فى الثمانية حصل ٣٢ ووضعنا الاثنين تحت الثمانية والثلثة تحت السبعة فى جنبها ثم ضربناها ايضا اعنى الاربعة فى السبعة حصل ٢٨ ووضعنا الثمانية حذا السبعة تحت الثلثة والاثنين على يسار الثمانية ثم ضربناها فى الاربعة حصل ١٢ ووضعنا الستة تحت الاربعة والواحد فى يسارها ثم ضربنا فى الخمسة حصل ٢٠ ووضعنا الصفر حذا الخمسة تحت الواحد والاثنين على يسار فوقع تحت الخط الفاصل سطران جمعناهما كما ذكرنا فى عمل الجمع ونقلنا الصفرين اللذين مع المضروب فيه الى سطر

الحاصل

الحاصل حصل هذا العدد ولو كان المفرد المضروب ليس من الاحاد كاربعة الاف مثلا نضع على يمين الحاصل الاصفار الثلثة التى مع المفرد المضروب الذى هو اربعة الاف ليصير الحاصل هكذا ٢١٩١٢٠٠٠٠٠ وان كان المفرد المضروب مجردا اعنى يكون واحدا فى اى مرتبة كان نقلنا الاصفار التى معه الى يمين المضروب فيه فحسب وان لم يكن احد المضروبين مفردا نرسم شكلا ذا اربعة اضلاع ونقسم طوله بعدة مراتب احد المضروبين وعرضه بعدة الآخر بخطوط طوليه وعرضيه لينقسم الشكل بمربعات صغار ثم نقسم كل مربع بمثلثين فوقانى وتحتانى بخطوط مؤربة متوازية بحيث ينقسم من كل مربع الزاوية الفوقانية اليمنى والتحتانى اليسرى ونسمى هذا الشكل بالشبكة ثم نضع احد المضروبين فوق الشكل بحيث يقع كل مرتبة منه فوق المربع على الولاء والاخر على يسار بحيث يكون العشرات فوق الاحاد والمئات فوق العشرات وهكذا متصاعدا ونضرب كل واحد من مفردات المضروب بحسب رتبه فى كل واحد من مفردات المضروب فيه بحسب رتبه ونضع الحاصل فى المربع المحاذى لكل واحد من المضروبين الاحاد فى المثلث التحتانى والعشرات فى المثلث الفوقانى وكل مرتبة يكون فيها صفر تركنا المربعات التى يحاذيها خالية او نضع فى مثلثاتها التحتانية صفرا لان ضرب الصفر فى اى عدد يكون صفرا ثم نضع تحت

اربع	٥ ٤ ٧ ٨ ٠٠
سطر العمل	١ ٦ ٣٢ / ٢٥ ٢ ٨
حاصل الضرب	٢ ١٩ ١٢٠٠

المثلث التحتاني من المربع الواقع على ملتقى مرتبتي الاحاد من
المضروبين ما فيه بعينه وهو اول سطر الحاصل ثم نجمع ما بين
الخطين المؤربين اللذين كان بعده ونضع الحاصل على يسار
ما وضعنا اولا في السطر الحاصل ان كان اقل من العشرة والا نضع
احاده ونزيد لكل عشرة واحدا على حاصل السطر المؤرب الذي كان
بعده وهكذا نجمع ما في كل سطر مؤرب الى ان يتم وان لم يكن في احد
السطور المؤربة عدد وضعنا لاجله صفرا في السطر الحاصل مثاله
اردنا ان نضرب هذا العدد ٦٥٨٧ في هذا العدد ١٧٥١٣
رسمنا الشكل كما قلنا ووضعنا المضروبين فوقه ويسار ثم ضربنا
السبعة التي وقعت في مرتبة الالوف بصورته في الواحد فكان
الحاصل ايضا سبعة وضعناها في المثلث التحتاني من المربع الواقع
في ملتقاهما ثم ضربنا السبعة ايضا في السبعة حصلت تسعة واربعون
وضعناهما في ملتقاهما الاحاد في المثلث التحتاني والعشرات في الفوقاني
ثم ضربناها في الخمسة ووضعنا الحاصل كذلك في ملتقاهما وهكذا عملنا
بالثمانية التي وقعت في مرتبة المات بالستة التي وقعت في مرتبة الاحاد
وتركنا السطر الحادي للصفر خاليا ثم جمعنا ما في كل سطر من السطور
المؤربة كما ذكرنا في المرة الى التحصيل تحت الشكل سطر الحاصل و
هذه الشبكة وان كان في مرتبة الاحاد من احد المضروبين او كليهما
صفر او كان في الاحاد والعشرات معا او في الاحاد والعشرات والمات و
وهكذا في المراتب المتوالية من الجانب الايمن لم يحتج الى ان نرسم الشبكة



بعدد جميع مراتب المضروب والمضروب فيه كما ذهب عليه بعض
اصحاب هذا الفن بل نرسم الشبكة بعدد ما في المراتب بعد حذف
الاصفار المتوالية حتى اذا حصل سطر الحاصل نضع على يمينه صفرا
او اصفارا بعدة مجموع الاصفار المتوالية التي حذفناها من المضروبين
او من احدهما نوع اخر ولنا ان نرسم الشبكة المربعة ونقسم كل
مربع منها بمثلثين بخطوط طولية بحيث ينقسم من كل مربع الزاويتان
المتقابلتان اعني الفوقانية والتحتانية ثم نضع احد المضروبين على
خارج الضلع الايمن الفوقاني والاخر على الايسر الفوقاني على
الولاء من اليمين الى اليسار ونضرب كل واحد من مفردات
المضروب في كل واحد من مفردات المضروب فيه ونضع الحاصل
في مربع الذي وقع في ملتقاهما الاحاد في مثلث الايمن
والعشرات في المثلث الايسر الى ان يتم ثم نخط تحت الشبكة خطا
ونضع ما في المثلث الذي وقع في الزاوية اليمنى من الشبكة تحت
الخط بعينه ثم نجمع ما كان فيما بين الخطين الطوليين الذي
عن يساره ونضع الحاصل على يسار ما وضعناه اولا ثم ما في السطر
الذي عن يساره وهكذا الى ان يتم مثاله اردنا ان نضرب هذا
العدد ١٨٥٣ في هذا العدد ٤٢٦١ رسمنا الشبكة المربعة كما
ذكرنا وتممنا العمل على هذه الصورة نوع اخر لا يحتاج فيه الى رسم
الشبكة مستنبط عن النوع المتقدم والعمل فيه ان نضرب ما في
اول مراتب المضروب اعني من جانب اليمين بصورته في كل واحد
مما في مراتب المضروب فيه بصورته اخذا من اليمين الى اليسار

٣ ٥ ٨ ١
٤
٢
٦
١
٧٨٩٥١٣٣

نضع الحاصل الاول وان لم يكن مع الحاصل عشرات نضع موضعها
صفرا وهكذا نعمل في كل ضرب لئلا يختلل ونضع احاد الحاصل
الثاني تحت عشرات الحاصل الاول واحاد الثالث تحت عشرات
الثاني وهكذا نضع احاد كل حاصل تحت عشرات حاصل ضربه في
المرتبة المتقدمة مرتبا لغاما بلغ ثم نبتداء بضرب ما في ثاني مراتب
المضروب بصورته في كل واحد ما في مراتب المضروب فيه بصورته
اخذا من اليمين الى اليسار ايضا ونضع احاد الحاصل الاول فوق
عشرات حاصل ضرب اول مراتب المضروب في اول مراتب المضروب
فيه واحاد الثاني تحت عشرات الاول هكذا الى ان يتم ثم نبتداء
بضرب ثالث مراتب المضروب بصورته في كل واحد ما في مراتب
المضروب فيه بصورته كما ذكرنا ونضع احاد الحاصل الاول فوق
العشرات حاصل ضرب المرتبة المتقدمة من المضروب في المرتبة
الاولى من المضروب فيه وهكذا الى ان يتم العمل فحصل اعداد بعضها
فوق بعض فجمعها كما هو رسم الجمع فما حصل فهو المطلوب مثاله اردنا ان
نضرب احد العددين المذكورين في الاخر وهما ٣٥٨ ٦٢٤ ابتداء
بضرب الثمانية في الاربعة اولا حصل ٣٢ وضعناه ثم ضربنا
الثمانية ايضا في الاثنين حصل ١٦ وضعناه بحيث وقعت الستة
تحت الثلثة ثم ضربنا الثمانية ايضا في الستة حصل ٤٨ وضعنا
بحيث وقعت الثمانية تحت الواحد ثم بدانا بالخمسة وضربناها
في الاربعة الاول حصل ٢٠ وضعناه بحيث وقع الصفر تحت الواحد
ثم بدانا بالثلثة وضربناها في الاربعة اولا حصل ١٢ وضعناه بحيث

فوق الثلثة ثم ضربنا الخمسة في الاثنين حصل ١٠ وضعناه بحيث وقع الصفر تحت الاول ثم ضربنا الخمسة في الستة حصل ٣٠ وضعناه بحيث وقع الصفر تحت الواحد

وقع

جدول تضاعف

عمل ضرب

وقع الاثنان فوق الاثنين ثم ضربنا الثلثة في الاثنين حصل
٦ وضعناها تحت الواحد ووضعنا على يسار الستة صفرا
لئلا يختلل ثم ضربنا الثلثة في الستة حصل ١٨ وضعناها بحيث
وقعت الثمانية تحت الصفر فحصل اعداد بعضها فوق بعض جمعناها
كما ذكرنا في عمل الجمع هكذا نوع اخر نضرب كل واحد من مفردات
المضروب بصورته على الولاء في المضروب فيه بطريق ما كان احد
المضروبين مفردا كما ذكرنا حتى يحصل من كل ضرب في اكثر الحال
سطران نخط تحتهما خطا عرضيا ونضع كل السطرين الذين
حاصلا من ضرب تحت اخرين على الولاء بحيث يقع احاد كل
السطرين محاذيه لعشرات السطرين المتقدمين عليهما فيحصل
اعداد بعضها فوق بعض فجمعها كما هو رسم الجمع مثاله اردنا ان نضرب
هذا العدد ٤٥٦ في هذا العدد ٢٧٨٣ عملنا هكذا ولا يخفى ذلك
على الذكي اذا تامل فيه وهذا النوع اسهل من ساير الانواع الا
ان الشبكة اقرب الى فهم المبتدين وان كان مراتب المضروب و
المضروب فيه كثيرة فالاولى ان نبدا احدهما على نفسه ثم على
المجموع ثم على المجموع هكذا ثماني مرات او تسعا ونضع كل حاصل
تحت الحاصل المتقدم في جدول بحيث يكون الاحاد كلها متحاذية و
كذلك كل مرتبة فهي حواصل ضربه في الارقام التسعة ونضع على
عينها الارقام التسعة في جدول اخر بحيث يكون كل حاصل تضعيف
ما بازاء المضروب فيه من الارقام التسعة ونسميه جدول تضا

في الضرب

٣٥٨
٦٢٤

الحاصل
٢٢٣٣٩٢

٣ ٤ ٢ ٦

الحاصل ١٢٦٩٠٤٨

ذلك العدد ثم نحط فيه ونأخذ بإزاء آحاد المضروب الآخر
ثم بإزاء عشراته ثم مئاته وهكذا الى الآخر ونضع للمأخوذ الثاني
تحت الأول بحيث يكون آحاده محاذية لعشرات الأول وللمأخوذ
الثالث تحت الثاني بحيث يكون آحاده تحت عشرات الثاني و
هلم جرا ثم نجمع الجميع والحاصل هو المطلوب وعلى ما فعل تضاعيف أحد
المضروبين المذكور في العمل المتقدم هكذا وعمل ضرب المذكور هكذا
وجميع ما في هذا الباب مما استنبطه سوى الشبكة

الباب الرابع في القسمة

وهي في الصحاح تجزئة المقسوم بآحاد المقسوم عليه بأجزاء متساوية العدة ليتعين حصة الواحد
من المقسوم عليه ويسمى تلك الحصة خارج القسمة وتعريفها الجامع
أنها تحصيل عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه
والعمل فيها أن نضع أرقام العدد المقسوم ونخط على فوقه خطا
في العرض ثم نخط بين كل مرتبتين خطا طوليا مبتدءا من الخط العرضي
الى حد ما ثم نضع المقسوم عليه تحت المقسوم بحيث يحاذي
آخر مراتب المقسوم عليه آخر مراتب المقسوم إن كان المقسوم عليه
أقل مما يحاذيه من المقسوم بغير اعتبار ما قبله من المراتب أي عن يمينها
لا يحاذيه والا نضعه بحيث يحاذي ما في يمين آخر مراتب المقسوم
آخر مراتبه وهكذا يحاذي كل مرتبة ما يتقدم لما يتقدم من الآخر ثم
نطلب أكثر عدد من الآحاد يمكن أن نضربه في واحد واحد من
مفردات المقسوم عليه بصورته وننقص الحاصل مما يحاذيه من

	٧	٦	٥	
١	٥	٣	٠	٢
٥	٧	٦	٥	١
٢	٢	٩	٥	٣
٣	٠	٦	٠	٤

٣٢٩٨٦٨٥

الاثنين في الخمسة حصل عشرة نضع في تحت الأول صفرا ونحفظ للعشرة واحدة في الذهن ثم ضربت الاثنين في الستة حصل ١٢ نزيد عليه واحدا فصار ١٣ نثبت الثلثة في ما يحاذيه ونحفظ أيضا للعشرات واحدا في الربع نضرب الاربع في الاثنين

المقسوم ومعانى بيان ان كان في بيان شيء فاذا وجد مثل هذا
العدد نضع خارج الجدول على فوق الخط العرضي محاذيا لآخر
مراتب المقسوم عليه ونضربه في كل واحد من مفردات المقسوم
عليه وننقص الحاصل مما يحاذيه أو منه ومما عن يسار أمافي
الذهن أو بالكتابة ونضع الباقي تحته أن بقي شيء بعد أن نخط
بينهما خطا عرضيا ليدل على محو ما فوقه واثبات ما تحته وينبغي أن
يكون الباقي بعد نقصان حاصل كل ضرب في سطر واحد ولا يكون
في ذلك السطر شيء من الأرقام التي في حكم المحو ليسهل على الحاسب
استئناف العمل بخلاف ما ذهب عليه المتقدمون ويجب أن
يكون ما يحاذي للمقسوم عليه مما بقي من المقسوم أقل منه بعد
ثم ينقل أرقام المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة واحدة بعد أن
نخط على فوق ما كان أو لا خطا عرضيا ليدل على محو ما تحته واثبات
ما فوقه لأن وجه المقسوم عليه في العمل الى فوقه ووجه المقسوم
الى تحته أو ننقل أرقام ما بقي من المقسوم الى جانب اليسار بمرتبة
واحدة بعد أن نخط تحت ما كان أولا خطا عرضيا ليدل على
محو ما فوقه واثبات ما تحته ثم نطلب أكثر عدد بالصفة المذكورة
ونضعه على يمين ما وضعناه أولا ليكون محاذيا لأول مراتب
المقسوم عليه ونعمل به ما عملنا بالأول وان لم يوجد نضع صفرا
في ذلك المكان ثم ننقل أرقام المقسوم عليه الى اليمين أو أرقام
ما بقي من المقسوم الى اليسار بمرتبة أخرى وهكذا نعمل الى أن يصير

خط عرضي

(٧٥٠٧

٤٧٥) ٣٥٦٥٩٠٨
٣٣٢٥
٢٤٠٩
٢٣٧٥
٣٤٠٨
٣٣٢٥
٨٣

المرتبة الاولى من المقسوم محاذية للمرتبة الاولى من المقسوم عليه
ويتم العمل وح يكون ما وضع فى السطر الاعلى الذي فوق الخط
العرضى خارج القسمة وتسميه سطر الخارج وهو عدد صحيح محسوب
باعتبار المراتب وان بقى من المقسوم شى فهو كسر عن صحيح عدد
المقسوم عليه **مثاله** اردنا ان نقسم هذا العدد ٣٥٦٥٩٠٨
على هذا العدد ٤٧٥ رسمنا الجداول ووضعنا المقسوم والمقسوم
عليه كما ذكرنا وطلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فوجدناه
السبعة ووضعناها فوق الخط العرضى الذي فوق المقسوم محاذية
لاولى مراتب المقسوم عليه وضربناها اولا فى الاربعة حصل ٢٨
نقصناه من محاذى الاربعة وتما عن يساره اعنى عن ٣٥ اما فى الذهن
او بعد وضع الحاصل اعنى ٢٨ تحت ٣٥ فبقيت سبعة وضعناها
تحت الخمسة بعد ان خططنا بينهما وبين ٣٥ خطا عرضيا ثم
ضربنا السبعة ايضا فى السبعة التى عن يمين الاربعة حصل ٤٩
نقصناه مما يحاذى السبعة ومما عن يسارها اعنى ٧٦ بقى ٢٧
وضعناه السبعة فى جدول الستة تحتها وللعشرين اثنين تحت
السبعة بعد ان خططنا فوق ٢٧ الخط الفاصل ثم ضربنا السبعة
فى الخمسة حصل ٣٥ نقصناه مما يحاذى الخمسة ومما عن يسارها
اعنى ٢٧٥ ووضعنا الباقى كما ذكرنا وقد حان ان ننقل المقسوم
عليه الى جانب اليمين اما الباقى من المقسوم الى جانب اليسار
ففى صورة الاولى خططنا فوق المقسوم عليه خطا عرضيا و

نقلناه بمرتبة واحدة الى اليمين وفى الصورة الثانيه خططنا
تحت ما بقى من المقسوم خطا عرضيا ونقلناه بمرتبة الى اليسار ثم
طلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فوجدناه الخمسة و
وضعناها على يمين السبعة محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه
المنقول وعملنا بها ما ذكرنا ثم نقلنا المقسوم عليه الى اليمين كما فى
الصورة الاولى او الثانى من المقسوم الى اليسار كما فى الصورة
الثانيه مرة اخرى كما وضعناه ثم طلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة
المذكورة لم نجد لان المقسوم عليه اكثر مما يحاذيه من المقسوم
فوضعنا صفرا على يمين ما وضع فى سطر الخارج ونقلنا المقسوم عليه
الى اليمين بمرتبة فى الصورة الاولى والمقسوم الى اليسار فى
الثانيه وطلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فوجدناها
السبعة فعملنا بها كما ذكرنا فانتهى العمل وبقى من المقسوم تحت الخط
الفاصل ثلثه وثمانون وذلك على ما يجب اقل من المقسوم عليه
والخارج من القسمة سبعة الاف وخمسمائة وسبعة من الصحاح
وثلثه وثمانون جزا من اربعمائة وخمسة وسبعون اذا فرض
واحد واعلم ان ما ذكرنا كان على تقدير ان ينقص

حاصل كل ضرب عن المقسوم فى الذهن لكنا اوردنا شكلا
اخر فى كل واحد من الصورتين فوضعنا فيه حاصل كل
ضرب تحت المقسوم ليسهل فهمه على المبتدين هكذا



في القسمة

ما نقص منه حاصل الضرب من العدد في الزبر | ما وضع فيه حاصل الضرب تحت العدد ونقص منه

الصورة الثانية | الصورة الثالثة

٣ ٥ ٦ ٥ ٩ ٠ ٨ | ٣ ٥ ٦ ٥ ٩ ٠ ٨

ولو رسم الجداول الطولية للصور الثانية بعدد مراتب المقسوم عليه
لكفى نوع آخر وهو ان تضرب العدد الذي طلبناه بالصفة المذكورة
ووضعناه فوق الخط العرضي في المقسوم عليه بطريق ما كان
احد المضروبين مفردا بصورته كما ذكرنا ونضع الحاصل تحت العدد
المقسوم بحيث يكون اولى مراتبه محاذية لاولى مراتب المقسوم
عليه وننقصه من المقسوم ليحصل المطلوب مثاله اردنا ان نقسم
٢٢٧٤١٢٦ على ٥٦٥ وضعناها ورسمنا الجدول كما ذكرناها
طلبنا اكثر عدد من الآحاد بالصفة المذكورة وجدنا الاربعة ضربناها
في المقسوم عليه حصل ٢٢٦٠ وضعناه تحت المقسوم بحيث يحاذي
آحاده آحاد المقسوم عليه وننقصناه من المقسوم ونضع الباقي تحته

ما نقص حاصل الضرب من العدد في الزبر | ما وضع من حاصل الضرب تحت العدد ونقص منه

الصورة الاولى | الصورة الاولى

٧ ٥ ٥ ٧ | ٧ ٥ ٥ ٧

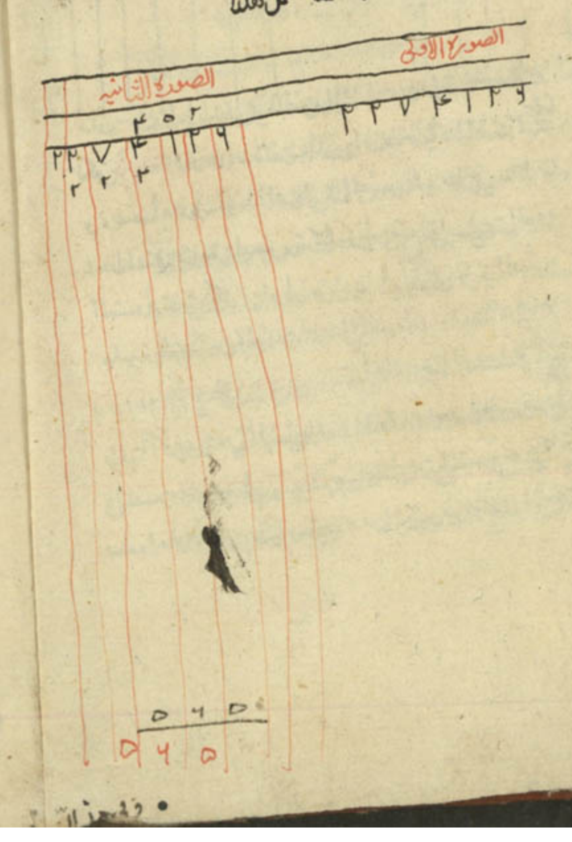
٨ ٠ ٩ ٥ ٦ ٥ ٣ | ٨ ٠ ٩ ٥ ٦ ٥ ٣

٥ ٧ ٤ | ٥ ٧ ٤

الجدول ايضا كما ذكرناه اولا على الانفراد ليسهل فهمه على المبتدي
مثاله اردنا ان نستخرج الضلع الاول لهذا العدد ٥٠٧١٤٧
٩٩٥٨٣٣٤٤٣٤ على انه مال كعب وهو في المنزلة الخامسة
فرسمنا الجدول كما ذكرنا ووضعنا العدد المذكور فيه وهو اربعة
واربعون الف الف الف الف ومائتان واربعون الف الف
الف وثمانمائة وستة وتسعين الف الف وخمسمائة وستة
الاف ومائة وسبعة وتسعون وفصلنا معدا معدا اعني مراتب
كل خمسة منزلة مال الكعب الذي هو خمسة بالخطوط الخ
ثم طلبنا اكثر مفرد يمكن ان ينقص مال كعبه من العدد المذكور
وجدناه خمسة وضعناها فوق المنطق الاخير في سطر الخارج وتحته
في اسفل صف الضلع ووضعنا مضلعاتها في اسافل صفوفها
اعني مربعها وهو ٢٥ في صف المال ومكعبها وهو ١٢٥
في صف الكعب ومال مالها وهو ٦٢٥ في صف المال ومال كعبها

والرسم وهو الجداول

بعد ان خططنا بينهما خطاً عرضيا ثم نقلنا المقسوم عليه الى اليمين كما في الصورة الاولى او نقلنا المقسوم الى اليسار كما في الصورة الثانية ثم طلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فلم نجد و وضعنا على يمين الاربعة صفرا ونقلنا ثانيا ثم طلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فوجدنا الاثنين ووضعناهما على يمين الصفر وضربناهما في المقسوم عليه حصل ٥ ٣ ١ ٢ ووضعناه تحت المقسوم على قياس ما مر ونقصناه منه ونقلنا المقسوم عليه بمرتبة الى اليمين كما في الصورة الاولى او الى اليسار كما في الصورة الثانية ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة فوجدنا ثم الخمسة عملنا بها كما ذكرنا وتممنا العمل هكذا



وفي هذا النوع لو نضع مفردات سطر الخارج على الحاشية ايضا بازاء حواصل الضروب كلها لنظير لكان اولى بنوع اخر اذا كانت مراتب المقسوم عليه كثيرة او كان فضل مراتب المقسوم على مراتب المقسوم عليه كثيرة فالاولى ان نزيد المقسوم عليه على نفسه ثم على المجموع ثم على المجموع هكذا ثماني مرات ليحصل مضروبه في الارقام التسعة نضعها في جدول بازاء ارقام التسعة بحيث تكون احادها متحاذيه وكذا ساير المراتب وهو جدول تضاعيف ذلك العدد وقد سبق ذكره في الفصل المتقدم ثم نطلب فيه اكثر عدد يمكن نقصانه عما يحاذي المقسوم عليه من المقسوم فاذا وجد نضعه تحت المقسوم وننقصه منه ونضع الرقم الذي كان في حاشية الجدول محاذيا له من الارقام التسعة على سطر الخارج محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه والباقي على قياس ما تقدم في النوع المتقدم والمثال كما لو ان لم نرسم الجدول الطولية في هذا النوع يحصل المطابق وهذان النوعان مما استنبطنا. وما تركنا الاول خاليا عن تصرف ما واعلم انا اذا ضرب خارج القسمة في المقسوم عليه عاد المقسوم واذا قسم حاصل الضرب على احد المضروبين عاد المضروب الآخر

الباب الخامس في استخراج الضلع الاول من المضلعات

كل عدد نضرب في نفسه ثم نضرب في الحاصل ثم نضرب في الحاصل الثاني ثم نضرب في الحاصل الثالث وهكذا الى ما لا نهاية له فذلك العدد الاول يسمى ضلعا اولا بالقياس الى كل واحد من تلك الحواصل وجذرا بالقياس الى الحاصل عن حاصل ضرب العدد في نفسه وكعبا

بالقياس الى الحاصل الثاني وتلك الحواصل يسمى مضلعات باسم
العام ولكل مضلع اسم خاص كما ان الحاصل الاول يسمى مجذورا
وما لا وهربعا والحاصل الثاني مكعبا وكعبا ايض باسم الضلع
كما قيل والاولى ان يقال ان الكعب اسم المضلع قد يطلق نه
على الضلع مجازا والحاصل الثالث مال مال والرابع مال كعب و
الخامس كعب كعب ثم مال مال كعب ثم مال كعب كعب ثم كعب
كعب كعب وهكذا تبدل لفظه كعب بما لين ثم تبدل احد الما لين
بكعب ثم تبدل المال الآخر بكعب ايض هكذا الى ما لا نهاية له ويكون
الواحد وتلك الحواصل متناسبة على نسبة واحدة اي يكون نسبة
الواحد الى الجذر كنسبة الجذر الى المال وكنسبة المال الى الكعب
وكنسبة الكعب الى مال المال وهكذا يكون جميعها متناسبة الى ما لا
نهاية له هذا من جانب الصعود ومثل ذلك ينبغي ان يتصور
في جانب النزول اعني جزء الجذر وجزء المال وجزء الكعب وجزء
مال المال الى غير النهاية وهي ايض متناسبة على الولاء ونسبة كل
واحد منها الى الواحد كنسبة الواحد الى سميه من جانب الصعود
وظاهر ان الجذر في اولى المنازل والمال في ثانيها والكعب في ثالثها
وهكذا الى ما لا نهاية له واذا اردنا معرفة عدة منزلة مضلع فاخذ لكل
مال اثنين ولكل كعب ثلثة ونجمع جميعها يحصل عدد منزلته وان اردنا
اسم المضلع من عدد منزلته ننظر ان كان له ثلث صحيح ناخذ بعدد
ثلثه كعابا ونضيف بعضها الى بعض يكون اسم ذلك المضلع وان

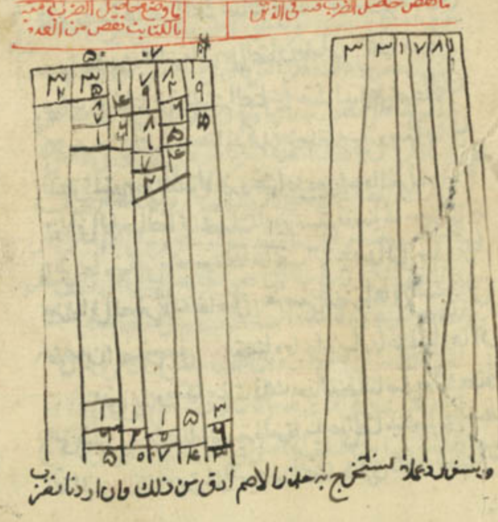
لم

~~لم يكن له ثلث صحيح ناخذ بعدد ثلثه كعابا ونضيف بعضها الى بعض
يكون اسم ذلك المضلع~~ وان لم يكن له ثلث صحيح ناخذ منه اثنين و
نجعلهما مالا او بعد ثلث الباقي كعبا ان كان لثلثه صحيح والا ناخذ
اثنين اخرين ونجعلهما مالا آخر وبعدد ثلث الباقي نكرر الكعاب
ونقدم لفظ المال على الكعب يحصل اسم المضلع فاعلم ان كل مضلع
يوجد له ضلع يتلفظ بذلك المضلع منه بالحقيقة فقال انه منطق والا فهو اصم
المضلعات المنطقة يقع جميعها في مرتبة الاحاد والاموال المنطقة
لا يقع في العشرات ويقع في المآت ولا يقع في الالوف ويقع في
عشراتها واما الكعب فيقع في الالوف ثم الوف الالوف وطريق
معرفة ذلك ان نبدله من مرتبة الاحاد وناخذ المراتب بعدد منزلة
اي مضلع شئنا ونسميها دور المنطق والاصم ثم ناخذ دورا اخر بتلك
العدة ايض وهكذا بالغا ما بلغ فيكون ذلك المضلع منطقا في اول
كل دور واصما في البواقي فعلم منها ان الجذر يقع في مرتبة ولا
يقع في مرتبة والكعب يقع في مرتبة ولا يقع في مرتبتين ومال المال
يقع في مرتبة ولا يقع في ثلث مراتب وعلى هذا القياس اما
استخراج الجذر فطريقه ان نضع العدد المطلوب جذره ونخط فوقه خطا
عرضيا وبين كل مرتبتين خطا طوليا كما وصفنا في القسمة ونعلم على
فوق كل مرتبة من مراتب الافراد علامة لتمييز المراتب المنطقة او نثني
الخطوط التي كان كل واحد منها فاصلة بين الادوار ثم نطلب اكثر عدد
من الاحاد اذا ضربنا في نفسه ونقص الحاصل من المنطق الاخير بصور بانه

وبما عن يسار ان كان في يسار شي لا سقي شي او يبقى اقل
مما سقص منه فاذا وجد عدد بهذه الصفة نضعه فوق المنطق
الاخير وتحته بمسافة يقتضيها العمل كما في القسمة محاذيا لما
نضرب العرقاني في التحتاني اي في نفسه وننقص الحاصل مما
يحاذيه وما على يساره في الذهن او نضع الحاصل ونضع الباقي
تحته بعد ان نخط بينهما بفاصلة ثم نزيد العرقاني على التحتاني
وننقل المجموع الى جانب اليمين بمرتبة ولكن بعد ان نخط على فوق
ما كان اولا خطا عرضيا ليدل على محوه ويصير حينئذ احاده محاذية
لما كان في يمين المنطق الاخير ثم نطلب اكثر عدد من الاحاد نضعه
فوق المنطق المتقدم على المنطق الاخير وتحته على يمين ما نقلناه
يمكن ان نضرب ذلك المزيد العرقاني في مرتبة مرتبة من التحتانية و
ننقص الحاصل بصورته مما يحاذيه وبما عن يساره فاذا وجد نعمل
به ما ذكرنا ثم نزيد ذلك العدد المزيد الفوقاني على التحتاني وننقل ما
في السطر التحتاني الى اليمين بمرتبة وان لم يوجد نضع فوق
العلامة وتحته على يمين ما ننقله صفرا وننقل وهكذا نعمل الى ان ننتهي
الى المنطق الاول ونعمل به ما عملنا بغيره فما حصل فوق الجدول في سطر
الخارج فهو الجذر لذلك العدد ان لم يبق في صف عدد تحت
الخط الفاصل شي فعلم ان ذلك العدد منطق وان بقي شي فعلم انه
اصم وحينئذ ينبغي ان نزيد ما كان فوق المنطق الاول على التحتاني
فما حصل يساوي ضعف الحاصل في سطر الخارج ونزيد على ذلك المبلغ

واحدا ليحصل ما بين مربع العدد الذي خرج بالعمل والمربع الذي
يليه بواحد فاذا جعلناه مخرجا والباقي من العدد كسرا فما حصل
فوق العلامات مع هذا الكسر يكون جذر ذلك العدد بالتقريب
الاصطلاحي مثاله اردنا ان نستخرج جذر هذا العدد ٨١
٣١٧٧ وضعناه ورسمنا الجدول واعلمنا العلامات كما ذكرنا ثم طلبنا
اكثر عدد بالصفة المذكورة فوجدنا خمسة وضعناها فوق المنطق
الاخير وتحته بمسافة وضربناها في نفسها فحصل ٢٥ نقصناه مما
يحاذي الخمسة وما عن يسارها بالصورة وذلك ٣٣ فبقيت
ثمانية وضعناها تحت الثلاثة بعد ان خططنا بينهما وبين المنقوص
منه بفاصلة وزدنا الفوقاني على التحتاني فصار ١٠ نقلناه بمرتبة
بعد ان خططنا فوق الخمسة التحتانية خطا ليدل على محوها ثم طلبنا
اكثر عدد يضرب اخرها بالصفة المذكورة فوجدنا سبعة وضعناها فوق
المنطق المتقدم على المنطق الاخير وتحتها على يمين احاد المنقول وضربناها
اولا في الواحد التحتاني فحصلت ايضا سبعة نقصناها من الثمانية
التي تحاذيها بقي واحد وضعناها تحت الثمانية بعد الفاصلة وتركنا
ضربها في الصفر لان الحاصل ايضا صفر ثم ضربناها في السبعة التي
على يمين الصفر حصل ٤٩ نقصناه مما يحاذيها وبما على يسارها اعني
١١٧ فبقي ٦٨ وضعناه تحت ذلك بعد الخط الفاصل ثم ثلثه حيال
التي فيها ١١٧ ثم زدنا السبعة الفوقانية على التحتانية فحصل في السطر
التحتاني ١١٤ نقلناه بمرتبة الى اليمين بعد التخطيط فوق ما كان ثم طلبنا اكثر

عدد اخر بالصفة المذكورة فوجدنا ستة وضعناها فوق المنطق
الاول وتحته عين ما نقلناه وضربناها اولا فى الواحد الاخير
ثم فى الواحد المتقدم ثم فى الاربعة ثم فى الستة ونقصنا الحواصل
مما يحاذى كلا منها او من المحاذى له مما على يساره فبقيت من العدد
خمسة ثم زدنا الفوقانى اعنى الستة على التحتانى فصار ١١٤٦ وزدنا
عليه واحدا فصار ١١٥٣ هو المخرج للكسر الذى هى الخمسة
الباقية وما حصل فوق الجدول وهو الصحاح فالجذر الخارج
من العمل وجدول العمل هذين



وبسوى عمله يستخرج به هذا الاصم ادق من ذلك وان اردنا نقرب

كل مفرد من سطر الخارج اذا وجدناها فى التحتانى فى حكم الثابت بطريق
ما كان احد المضروبين مفردا ونضع الحاصل تحت العدد ونتقصه منه
هكذا صورته فى الوجه الاخر وهو اسهل اذ كان الارقام كثيرة وذلك
ما استنبطناه. **اما استخراج الضلع الاول وساير الضلعات**
فالعمل فيها ان نضع العدد المضلع المفروض الذى نريد ان نستخرج ضلعه
الاول ونرسم الجدول كما ذكرنا فى عمل الجذر
ونبداه من مرتبة الاحاد ونعدد ادوارا
بحيث يكون عدد مراتب كل دور بعدد
المنزلة التى يكون للمضلع المفروض كما
ذكرنا ونجعل الخطوط الطولية التى وقعت
بين كل دورين مثناة ليتميز الادوار فيكون
اوايل الادوار هى مراتب المنطقة بالمضلع المفروض فالبواقى هى الصم
ثم نقسم طول الجدول اقساما عدتها مساوية لعدد منزلة ذلك المضلع
ونخط بين كل قسمين خطا عرضيا وينبغى ان يكون طول كل قسم مقدارا
صالحا على ما يقتضى العمل ويسمى القسم الاول صف العدد والقسم الاسفل
صف الضلع والذى فوق الاسفل صف المال والذى فوقه صف الكعب و
هكذا الى ان ينتهى الى صف العدد وما فوق صف العدد على فوق الجدول سطر
الخارج ويسمى ايضا القسم الذى تحت صف العدد ثانى العدد والذى
تحته ثالثه وهكذا الى صف الضلع ونبداه بالدور الاخر ونطلب اكثر مفرد
من الاحاد يمكن ان ننقص مضلعه المفروض المنزلة من ذلك المفرد عما وقع فى

٣	٣	١	٧	٨	١

العدد الاخير من العدد اي الايسر وقد وضعنا المضلعات المتوالية
من المال الى مال مال كعب الكعب لكل واحد من مفردات الاحاد
في جدول ليسهل طلب المفرد المذكور فاذا وجد نضعه فوق المرتبة المنطقة
الاخيرة في سطر الخارج وتحتها في اسفل صف الضلع محاذيا له ونضرب
المفرد الفوقاني في التحتاني ونضع الحاصل اي مربعه في اسفل صف المال
بحيث يكون احاده محاذية لما وضع في صف الضلع اي في الجدول
المنطق الاخير وعشراته عن يساره في جدول ثم نضرب المفرد الفوقاني
فيما وضع في اسفل صف المال ونضع الحاصل اي مكعبه في اسفل صف
الكعب بالشرط المذكور وهكذا الى ان ينتهي الى الصف الذي يسمى
ثاني العدد فحينئذ يكون جميع الاعداد الحاصلة في الصفوف هي المضلعات
المتوالية لذلك المفرد فنضرب المفرد الفوقاني فيما وضع في صف ثاني العدد
فالحاصل هو المضلع المط لذلك المفرد فننقصه مما يحاذيه من صف العدد ثم
نزيد المفرد الفوقاني على التحتاني الموضوع في صف الضلع مرة لصف
ثاني العدد ونضرب الفوقاني ايضا فيما حصل في صف الضلع ونزيد الحاصل
على ما في صف المال ونضرب الفوقاني ايضا فيما هو في صف المال ونزيد
الحاصل على ما في صف الكعب وهكذا الى ان نزيد على صف ثاني العدد ثم
نزيد الفوقاني على التحتاني الذي في صف الضلع مرة ثانية لصف ثالث العدد
ونضرب المفرد الفوقاني فيما حصل حينئذ في صف الضلع مرة ثانية لصف
ثالث العدد ونضرب المفرد الفوقاني ونزيد على ما فوقه وهكذا الى ان
ينتهي الى صف ثالث العدد ثم نزيد الفوقاني على التحتاني الذي في صف الضلع

مرة ثالثة لصف رابع العدد وهكذا الى ان ينتهي الى صف الضلع فنزيد
الفوقاني على ما في صف الضلع لاجله وننقل ما هو في ثاني العدد الى اليمين
بمرتبة وما في صف ثالث العدد بمرتبتين وما تحت ذلك بثلث مراتب
هكذا الى ان ينتهي الى صف الضلع فنعمل بعد الصفوف التي تحت صف
العدد فنضع احاده بحذاء مرتبة بعدها المرتبة المنطقة التي تلي المنطقة
الاخيرة ولنعلم ان طريقة ضرب المفرد الفوقاني فيما وضع في كل صف
وزيادة الحاصل على ما فوقه او نقصان الحاصل مما في صف العدد ان
نضرب فيما وضع في اي صف على ما ذكرنا فيما كان احد المضروبين مفردا
ونضع الحاصل على الصف الذي فوق ذلك الصف بحيث يكون احاده
محاذية للمفرد الفوقاني المضروب اي واقعة في جدوله ولما لا بد
فوق ما كان فيه عددان نخط بينهما خطا عرضيا ليدل على محو ما تحته في ذلك
الصف لا في صف العدد لان في ذلك الصف ينبغي ان نضع حاصل الضرب
تحت العدد وننقصه منه بصورته ونضع الباقي تحته عددان نخط بينهما خط
عرضي ليدل على محو ما فوقه في ذلك الصف فلا بد ان يكون ما هو في حكم
الثابت في صف العدد تحت الخط الفاصل وفي سائر الصفوف فوقه
لان وجه العمل في صف العدد الى ما تحته ووجه عمل سائر الصفوف الى ما فوقه
ثم نطلب اكثر مفرد من الاحاد نا وضع فوق الجدول المنطق الذي يتقدم
المنطق الاخير في سطر الخارج وتحتها في صف الضلع على يسار ما وضع فيه
فوق الخط الفاصل ونضرب في جميع ما في صف الضلع اي فيما هو في حكم
الثابت ونزيد الحاصل على ما في صف المال ثم نضرب المفرد الفوقاني

اصغر في جميع ما في صف المال في حكم الثبات ونزيد الحاصل على ما في
صف الكعب وهكذا الى ان ينتهى الى صف ثانى العدد فنضرب المفرد
الفوقانى في جميع ما في ذلك الصف بحيث يمكن ان ننقص الحاصل مما يحاذيه
من صف العدد فاذا وجد نعمل به ما قلنا وبعد الفراغ من النقصان
عن العدد نزيد المفرد الفوقانى على ما في صف الضلع فوق الخط الفاصل
ونعمل به كما تقدم لاجل صف صف ثم ننقل ما في الصفوف على الترتيب
المذكور فان لم نجد مثله نضع فوق الجدول المنطق صفرا وننقل مرة
اخرى ما في الصفوف على الترتيب ثم نعمل بالمنطق الذي ينتهى اليه
كما ذكرنا الى ان ينتهى الى المنطق الاول فنعمل به كما سبق حتى ان ننقص
الحاصل عن العدد فان لم يبق في صف العدد تحت الخط الفاصل شيء
كان المفروض منطقا وما حصل في سطر الخارج فهو ضلعه الاول وان بقى
شيء فالعدد اصم والباقى هو كسر ومخرجه حسب التقريب الاصطلاحي
هو ما بين مضلع الخارج وبين مضلع مزيد ضلعه على الخارج بواحد
فنعمل بالمفرد الموضوع فوق المنطق الاول ما عملنا الى وقت النقل مع
بجمع ما في جميع الصفوف التي تحت صف العدد فوق الخط الفاصل
ونزيد على المجموع واحدا والحاصل هو ما بين المضلعين المطابق
المخرج الكسر الاصطلاحي ونيدرج فهنا الموامرة عمل استخراج
الجذر رابعا لكنا ذكرناه اولا على الانفراد ليسهل فهمه على المبتدى **مثاله**
اردنا ان نستخرج الضلع الاول لهذا العدد **٣٤٢٤٢٤٠٨٠٩٩٥٠٦١٤٧**
على انه مال كعب وهو في المنزلة الخامسة فرسمنا الجدول كما ذكرنا ووضعنا
العدد المذكور رقمه وهو اربعة واربعون الف الف الف ومائتان
واربعون الف الف الف وثمانمائة وتسعة وتسعين الف الف وخمسمائة

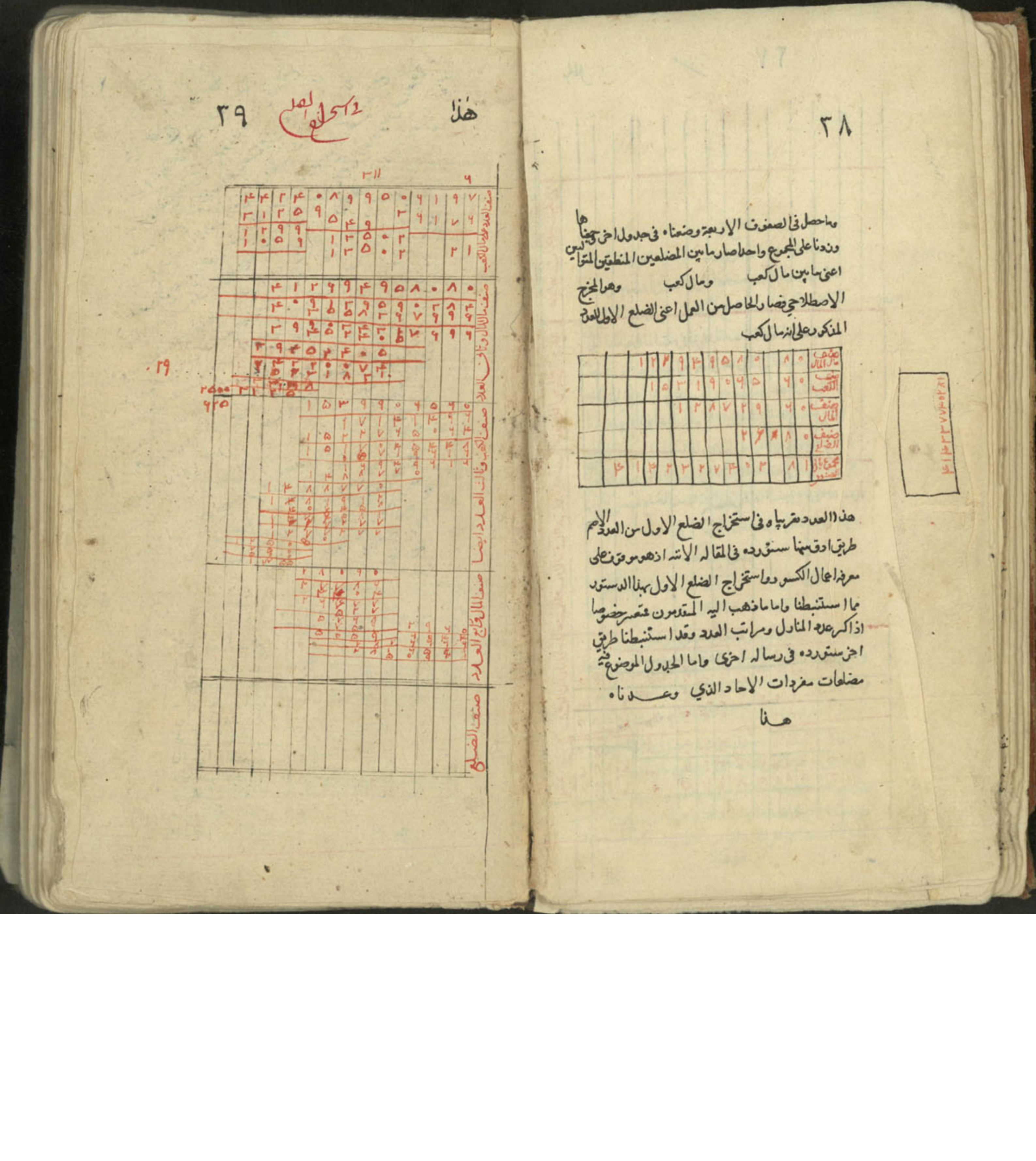
وهوه
٣١٢

وهو **٣١٢٥** في صف العدد تحت العدد بحيث يكون احاد
كل واحد منها في جدول المنطق الاخير ثم نقصنا ما وضعناه تحت
العدد منه ووضعنا الباقى تحته بعد ان خططنا بينهما خطا ليدل
على محو ما فوقه ثم زدنا الخمسة الفوقانية على التحتانية ووضعنا
المجموع وهو عشرة فوقها في صف الضلع بعد ان خططنا فوقها خطا
ليدل على محو ما تحته وضربنا الخمسة المذكورة في المجموع ووضعنا
الحاصل فوقها موضع في صف المال بحيث يكون احاده اى صفره في جدول
المنطق الاخير وزدناه عليه ووضعنا المجموع فوقه بعد ان
خططنا بينهما وضربنا الخمسة فيه وزدنا الحاصل على ما في صف الكعب
وضربناها في الحاصل وزدناه على ما في صف مال المال ثم زدنا
الخمسة الفوقانية على التحتانية مرة ثانية لصف الكعب وضربناها
فيه وزدنا الحاصل على ما في صف المال حصل وضربناها فيه فزدنا
الحاصل على ما في صف الكعب ثم زدنا الخمسة المذكورة الفوقانية
على التحتانية مرة ثالثة لصف المال وضربناها فيه وزدنا الحاصل
على ما في صف المال ثم زدنا الفوقانية على التحتانية مرة رابعة لصف
الضلع فحصل الآن في الصفوف فوق الخط الفاصل هكذا في
صف الضلع **٢٥** وفي صف المال **٢٥٠** وفي صف الكعب **١٢٥٠**
وفي صف مال المال **٣١٢٥** وقد حان وقت النقل فنقلنا ما في صف
مال المال وهو صف ثانى العدد بمرتبة واحدة وما في صف الكعب بمرتبتين
وما في صف المال بثلث مراتب وما في صف الضلع باربع مراتب فوق

اى الخمسين
على ٢٥ أ
اى بين خمس
وبين ٥ ١
اى ٥٠٠ حصل ٢٥٠٠

مرتبة احاد ما في صف الضلع في جدول سبقه سرجدول اول الذين
المتقدم على الدور الاحز ثم طلبنا اكثر عدد ما الصفر المذكور في
المرامر وجدناه ثلثه وضعناها فوق المنطق المتقدم على المنطق
الاخير وتحتها في صف الضلع على الخمسة فحصل في صف الضلع ٣
٣٥ وضربناها في ذلك فزدنا على ما في صف المال وهكذا الى آن
انتهينا الى صف مال المال فضربناها فيما حصل فيه ووضعنا
الحاصل تحت العدد ونقصنا من العدد ثم زدنا الثلثة الفوقانية
على ما في صف الضلع مرة لمال المال وضربناها في المجموع وزدنا
الحاصل على ما فوقه على القياس المذكور الى انتهينا الى صف مال المال
ثم زدنا على ما في صف الضلع مرة ثانية لصف الكعب وهكذا الى ان
زدناها على ما في صف الضلع مرة رابعة لصف الضلع فحصل الآن
في الصفوف هكذا فوق الخطوط الفواصل في صف الضلع ٢٢٥
وفي صف المال ٢٨٠٩٥ وفي صف الكعب ١٤٢٨٧٧٠ وفي
صف مال المال ٣٩٣٥٣٤٠٥ وقد حاق وقت النقل نقلنا على القياس
المذكور ثم طلبنا اكثر عددا للصفر المذكور فوجدناه ستة وضعناها
فوق المنطق الاول وتحتها في صف الضلع على يمين الخمسة وضربنا
في المجموع وزدنا الحاصل على ما فوقه وهكذا الى ان انتهينا الى صف المال فضربناها
فيما هو فيه ونقصنا الحاصل من العدد فبقي في صف العدد تحت الخط
الفاصل ٢١ ولو لم يبق غير ذلك لكان العدد الذي فرضناه مال الكعب
منطقا وضلعه الاول ٢٣٥ وهذا هو الذي حصل في سطر الخارج وتم
العمل فما بقي ٢١ علم انه كان اصم فاحتجنا الى ما بين مال كعب ٢٣٥
ومال كعب ٢٣٦ ليكون مخرجا لما بقي من العدد وهو ٢١ فزدنا السطر الفوقاني
على ما في صف الضلع مرة لصف مال المال وعملنا بها على قياس المذكور مرة ثانية
لصف الكعب وعملنا بها على ذلك القياس وهكذا الى ان زدناها عليه لاجله
فتم العمل هكذا

صف الضلع
صف العدد



ما حصل فى الصفوف الاربعة وضعناه فى جدول اخر وجمعناها
وندونا على المجموع واحد اصار ما بين المضلعين المنطقين المتواليين
اعنى ما بين مال كعب ومال كعب وهو المخرج
الاصطلاحى فصار الحاصل من العمل اعنى الضلع الاول للعدد
المذكور على انه مال كعب

صنف مال المال	٠	٨		٠	٨	٥	٩	٤	٩	٤	٢	١		
صنف الكعب	٠	٦		٥	٦	٠	٩	١	٣	٥	١			
صنف المال	٠	٦		٩	٢	٧	٨	٣	١					
صنف الضلع	٠	٨	٤	٦	٢									
مجموع الصفوف	١	٨		٣	٠	٤	٧	٢	٣	٢	٤	١	٤	

هذا العدد مقربناه فى استخراج الضلع الاول من العدد الاصم
طريق ادق منها سنورده فى المقالة الاتية اذ هو موقوف على
معرفة اعمال الكسور واستخراج الضلع الاول بهذا الدستور
مما استنبطنا واما ما ذهب اليه المتقدمون فمنحصر خصوصا
اذا كثرت عدة المنازل ومراتب العدد وقد استنبطنا طريقا
اخر سنورده فى رسالة اخرى واما الجدول الموضوع فيه
مضلعات مفردات الاحاد الذى وعدناه

هذا

٣١١ ٦

صنف العدد

٧ ٩ ١ ٦ ٠ ٥ ٩ ٩ ٨ ٠ ٤ ٢ ٤ ٤

صنف مال المال

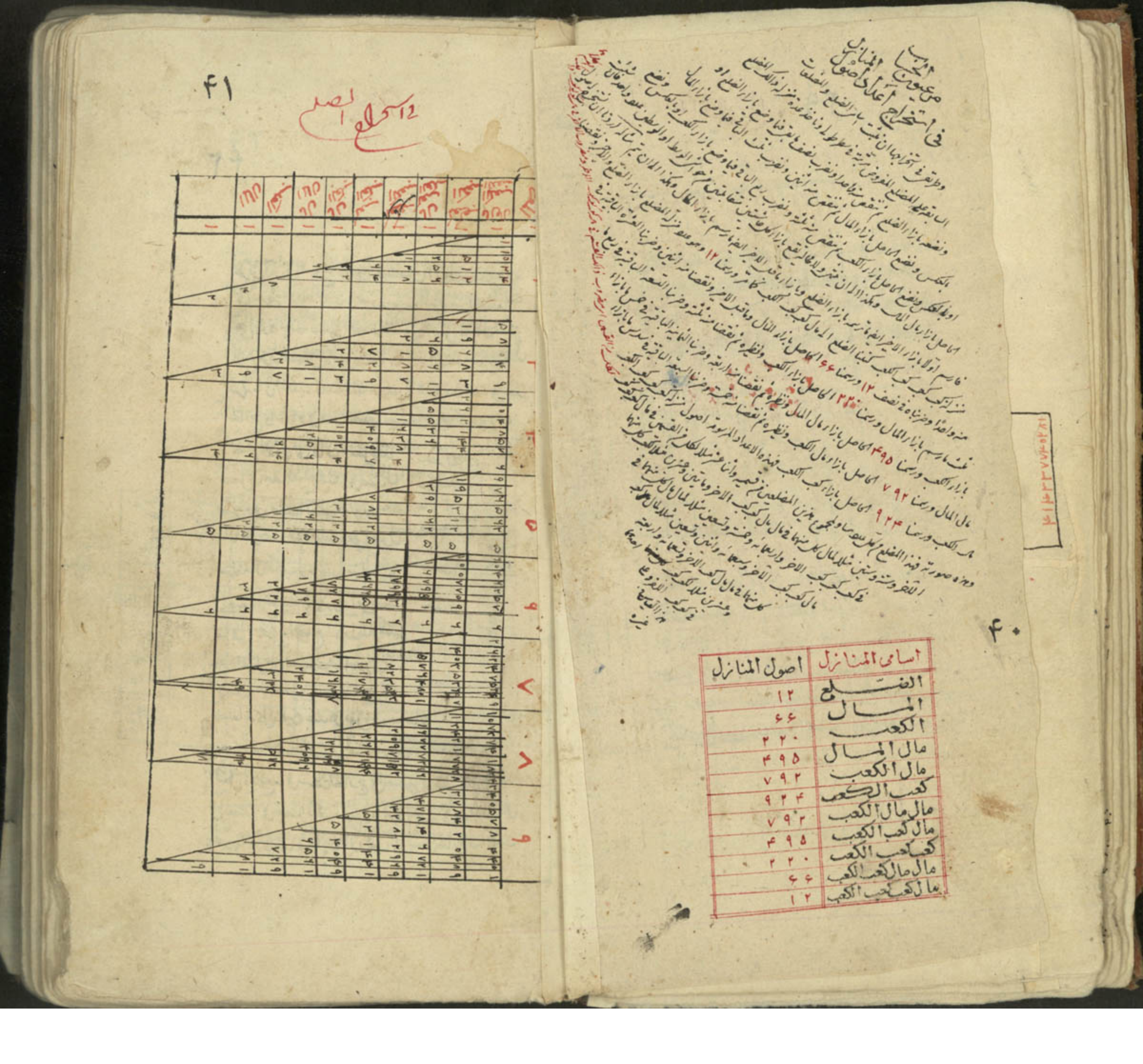
٠ ٨ ٠ ٨ ٥ ٩ ٤ ٩ ٦ ٢ ١ ٤

صنف مال المال وثانى العدد

صنف الكعب وثانى العدد ايضا

صنف المال وثانى العدد

صنف الضلع



من عيون الحساب

في استخراج اعداد اصول المنازل

اسامي المنازل	اصول المنازل
الضلع	١٢
المال	٦٦
الكعب	٢٢٠
مال المال	٤٩٥
مال الكعب	٧٩٢
كعب الكعب	٩٢٤
مال مال الكعب	٧٩٢
مال كعب الكعب	٤٩٥
كعب كعب الكعب	٢٢٠
مال مال الكعب الكعب	٦٦
مال كعب كعب الكعب	١٢

طريق آخر في استخراج ما بين المضلعين المنطقين يحتاج فيه
الى معرفة اعداد سميت اصول تلك المنزلة من المضلعات
وهي الارقام الحاصلة في الصفوف حين النقل اذا كان المفرد
الواضع فوق المنطق الاخير واحدا **مثاله** اردنا ان نعرف اصول
منزلة مال الكعب رسمنا الصفوف كما سبق ووضعنا في سطر
الخارج واحدا وفي صف الضلع ايضا وعملنا به كما ذكرنا في استخراج
الضلع الاول الى اوان النقل هكذا
نحصل في صف الضلع خمسة وفي صف المال
عشرة وفي صف الكعب عشرة وفي صف
مال المال خمسة فهذه الاعداد هي اصول
منزلة مال الكعب وكل عدد منها منسوب
الى صف وقع فيه والاعداد التي حصلت
لنا في استخراج الضلع الاول لمال الكعب
حين النقل هي بعينها حواصل ضرب هذه
الاصول فيما حصل في سطر الخارج في
مضلعاته كل لتطبق عند كل نقل وفي مضلعاته مثلا يكون حاصل
ضرب ما في سطر الخارج في الخمسة مضروبا في صف الضلع عند
النقل ومربع ما في سطر الخارج في العشرة في صف المال ومكعبه
في العشرة في صف الكعب ومال ماله في الخمسة في صف مال المال
ومجموعها مع واحد هو ما بين مال كعب ما في سطر الخارج ومال كعب

سطر الخارج	١
صنف مال المال	٥
صنف الكعب	١٠ / ١٠ / ١٦
صف المال	٣١ / ١٠ / ٢٦
صنف الضلع	٣ / ٥ / ٤ / ٣

ما نزيد

ما نزيد عليه بواحد واعلم ان اصل منزل المال عدد واحد وهو اثنان
وللكعب عددان هما ثلثة ثلثة ولكل منزلة بعد يزيد عدد بواحد
لازدياد الصفوف وهكذا يتزايد اعداد الاطراف واذا جمعنا
كل عددين متجاورين من اصول منزلة يحصل احد اعداد الاوساط
من المنزلة المتاخرة عنها عدد منزلة الكعب ثلثة ثلثة مجموعها
ستة فهي الوسط لمال المال واعداد مال المال في اربعة ستة اربعة
فالاربعة مع الستة احد وسطى عددي مال الكعب اعني العشرة و
الستة مع الاربعة هو الوسط الاخر وعلى هذا القياس تتولد الاصول
الى ما لا نهاية له كما هو في هذا
الجدول فاذا اردنا ان نستخرج
ما بين مضلعين منطقين متواليين
نضرب الضلع الاول في اصل صف
الضلع من ذلك المضلع ومربعه
في اصل صف ماله ومكعبه في اصل
صف كعبه وهكذا الى ان نضرب
جميع مضلعاته التي كانت تحت الضلع
المفروض في اصولها ونجمع الجميع و
نزيد عليه واحدا يحصل ما بين المضلعين **مثاله** اردنا مال كعب
اربعة ومال كعب خمسة رسمنا الصفوف الى مال الكعب ووضعنا
فيها اصولها ووضعنا الضلع الاول اعني الاربعة في صف الضلع

ذوات الصفوف	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صف مال مال الكعب	٩								
صف كعب الكعب	٩	٨	٧	٦					
صف كعب الكعب	٨٤	٢٨	٢١	١٥					
صف مال الكعب	١٢٦	٥٦	٣٥	٢٠					
صف مال المال	١٢٦	٥٦	٣٥	١٥					
صف الكعب	٨٤	٥٦	٢١	٦					
صف المال	٣٦	٢٨	٧						
صنف الضلع	٩	٨							

كعب الكعب
مال مال الكعب
صف كعب الكعب

ومربعها فى صف المال ومكعبها فى صف الكعب ومال مالها فى صف
مال المال بعد ان نخط بينهما وبين الاصول خطا طوليا ثم ضربنا
ما فى كل صف من الاصول فيما فيه من المنازل ووضعنا الحواصل
فى جدول آخر هكذا ثم جمعنا
ما فى جدول الحواصل ونزيد
عليه واحدا حصل ٢١٠
وهو ما بين مال كعب اربعة
ومال كعب خمسة وان اردنا
ما بين مضلعين منطقين غير
متواليين مثل مال كعب اربعة

الحواصل		مضلعات [illegible]	الاصول	الصفوف
١٢	٨٥	٣ ٥ ٦	٥	صف المال
٦	٣٥	٦ ١٦	١٠	صف الكعب
١	٦٥	١ ٦	١٠	[illegible]
٢	٥	٣	٥	صف الضلع

ومال كعب سبعة يلحق به جدولا اخر ونضع فيه مضلعات التفاضل
بين المضلعين اعنى الثلثة بحيث وقع التفاضل وهو الثلثة فى صف مال
المال ومربعه فى تحته وما لمالة فى صف الضلع هكذا

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ثم ضربنا ما فى كل صف من جدول الحواصل فيما فيه من جدول مضلعات
التفاضل ووضعنا الحواصل الاخير فى جدول اخر ثم جمعنا ما فى جدول

الاخ

الاخير ونزدنا عليه مال الكعب الفاصل وهو ٣٤٣ حصل
١٥٧٨٣ وهو ما بين المضلعين المذكورين الباب السا
دس فى الموازين للحساب امتحان يعرف بالميزان ان صح الحساب صح
الميزان ولم يطرد وطريقه ان نجمع مفردات العدد من غير اعتبار المراتب
ونطرح منه تسعة تسعة الى ان يبقى تسعة او اقل منها فما بقى فهو ميزان
ذلك العدد مثاله اردنا ان ناخذ ميزان هذا العدد ٦٤٥٧٨
جمعنا الثمانية والسبعة والخمسة والاربعة والستة وطرحنا من
المجموع تسعة تسعة فبقى ثلثة فهى ميزان ذلك العدد وطريق عمل ميزان
الضرب ان يضرب ميزان المضروب فى ميزان المضروب فيه ويطرح
منه تسعة تسعة فما بقى ان خالف ميزان الحاصل تحقق خطأ
العمل واما ميزان القسمة فيضرب ميزان خارج القسمة فى ميزان المقسوم
عليه ونزيد عليه ميزان الباقى ان بقى شى ونطرح منه تسعة تسعة
فالباقى ينبغى ان يكون مساويا للمقسوم وسائر المنازل فيضرب
ميزان الخارج فى نفسه للجذر ثم فى الحاصل للكعب ثم فى الحاصل
لمال المال وعلى هذا القياس فكلما جاوز الحاصل التسعة نطرحها
منه فما حصل ميزان منزلة المفروضة نزيد عليه ميزان الباقى من
العدد ان بقى شى ونطرح منه تسعة ان جاوزتها فالباقى ان خالف
ميزان العدد المفروض تيقن خطاء العمل وهذا اخر مقالة الاولى
والله اعلم واحكم المقالة الثانية فى حساب الكسور وهى مشتملة على اثنى
عشر بابا الباب الاول فى تعريف الكسر ... وهى كسر ينسب الى

جمله تفرض واحد والمنسوب اليها فتسمى مخرجا والكسر اما مفرد او
مركب فالمفرد ما نسب فيه عدد صحيح الى عدد صحيح اكثر من الواحد
تفرض واحد صحيح فقط وهو اما مجرد او مكرر فالمجرد ما يكون
عدد كسره واحد كواحد من اثنين ويقال له النصف ومن ثلثة
ويقال الثلث او من اربعة وهو الربع وما زاد مخرجه على العشرة
كواحد من احد عشر او من عشرين وليس له اسم خاص لا يخرج
عن حد المفرد والمكرر ما هو عدد الكسر فيه ازيد من الواحد كاثنين
من ثلثة ويقال لهما الثلثان وكخمسة اجزاء من احد عشر واعلم
ان كل نسبة بين الكسر ومخرجه يوجد في اعداد غير متناهية و
المختار منها في الاستعمال اقل عددين صحيحين على تلك النسبة و
ايراد ما سواهما قبيح واقل عددين على نسبة هو المتباينان وسيرد
معرفة التباين والاشتراك والتداخل والمركب وهو اما معطوف
او مستثنى ومضاف او منكسر او مركب من هذه الاربعة او من
بعضها فالمعطوف ما يعطف كسر على كسر اخر وذلك اما اثنين
او اكثر كنصف وربع وثلث او كثلثة اخماس وربع وسبع والكسر
المستثنى ما استثنى عن كسر كسر اخر وهو ايضا اما بين اثنين او اكثر
كثلثين الا خمسا وكنصف الا خمسا الا جزء من احد عشر الاجزاء من
عشرين والكسر المضاف ما يفرض جزء الاول كم كان واحدا او
اكثر وينسب الى مخرج اخر كنصف السدس او كربع ثلثة الاخماس
وربما يتكرر الاضافات كنصف ثلثة اخماس وربع اتساع

العشر

العشر اعني جزا واحدا من جزئين هما ثلثة اجزاء من خمسة هي اربعة
اجزاء من تسعة هي واحدا من عشرة اعني ان نقسم الواحد الصحيح
الى عشرة اجزاء وناخذ منها جزا واحدا ونقسم الى تسعة اجزاء
وناخذ منها اربعة اجزاء ونقسمها الى خمسة اجزاء وناخذ منها
ثلثة اجزاء ونقسمها الى جزئين وناخذ منها جزا واحدا منها الكسر
المضاف والاولى في المضاف والمعطوف تقديم الاكثر فالاكثر
والكسر المنكسر هو ما يكون احد المنسوبين او كلاهما غير صحيح كنصف
واحد من ثلثة هي واحد او كتسع من اربعة ونصف هو
واحد او كواحد من ثلثة ونصف عن خمسة هي واحد او كثلثة وربع
من خمسة وسدس هي واحد او كربع من ثلثة اخماس هي واحد
المركب من هذه الاربعة كثلث واحد من اثنين ونصف ونصف
سدس الا عشر او ربما كان الكسر او المخرج او كلاهما مركبا من هذه الاربعة
او من بعضها وكذا المعطوف والمعطوف عليه والمستثنى والمستثنى منه
وقد يكون انواعا اخرى من التركيب ككسر مضروب في كذا وكسر
مقسوم على كذا وهو المنكسر وكسر هو جذر كذا واعلم ان الحاسبين
الذين احترزوا عن اهمال الكسور في الحساب الا عند الاضطرار
استعملوا الكسور المفردة ومن اراد ان تلفظ بها احتاج الى بعض
المركبات كالمعطوف والمضاف والمستثنى والمنجمون استعملوا كسورا
معطوفة على ان مخارجها المتوالية هي ستون ومضلعاته المتوالية الى
حيث شاؤا وسموا ما بعدها تسمونها على التوالي بالدقائق والثواني

والثالث والرابع وقس عليه ونحن اوردنا على قياس المنجمين كسورا يكون مخارجها المتوالية عشرة ومضاعفاتها المتوالية الى حيث شئنا ونسميها على التوالي بالاعشار وثاني الاعشار وثالث الاعشار ورابعها وهلم جرا واهل السياقة وارباب المعاملات بل اكثر العامة استعملوا الدوانيق والطسوجات والشعيرات على ان الواحد الصحيح ستة دوانيق وكل دانق اربعة طسوجات وكل طسوج اربع شعيرات ثم انقسموا كل شعير بالدوانيق والطسوجات والشعيرات وقس عليه وكلها كسور معطوفة وربما وقع بعضها منفردا والله اعلم

الباب الثاني في كيفية وضع ارقام الكسور

يوضع الكسر المفرد في الكتابة تحت الصحاح والمخرج تحته وان لم يكن الصحاح يوضع صفر مكان العدد والكسر تحته على هذه الصورة ٠ ١ ٢ وهو النصف ويوضع المعطوف في حيث المعطوف عليه ويفصل بينهما بخط هكذا ٠ ١ ٢ | ١ ٣ وهو النصف والثلث والمستثنى هكذا ٠ ١ ٣ الا ١ ٤ وهو ثلث الا ربعا ويوضع كسر المضاف تحت الصحاح وتحته مخرجه وتحت مخرج المضاف اليه كسر المضاف اليه وتحته مخرجه والتمييز بين المضاف والمضاف اليه بخط وقس عليه تكرره على هذه الصورة وهو ربع سدس ثلثة الاخماس

الكسر المنكسر

يوضع على هيئة الصحاح والكسر تحت الصحاح والمخرج المنكسر تحته ويفصل بينهما بخط هكذا ٢ ١ ٢ وهو اثنان ونصف من اربعة وخمسين وان كتب بينهما يدل الخط لفظة من فهو اولى لئلا يشتبه في بعض الاحيان من ٤ ٥

بكسر المضاف

بكسر المضاف وهكذا يكتب من بين المعطوف والمعطوف عليه حرف الواو والمضاف والمضاف اليه حرف اللام طرد الباب وفي وضع المركب من هذه الاربعة يفصل بين كل مركبين بخط مثناة فالمجتمع من الاربعة هكذا وذلك الكسر المستثنى وفيه المستثنى منه كسر معطوف المعطوف عليه كسر منكسر والمعطوف مضاف واما امثلة ما كان احد جزئيه مركبا فهكذا والله اعلم واذا ابدل لحرف العطف بالاستثناء في تلك الامثلة صارت امثلة الكسر المستثنى فلا نعده لذلك ولا يخفى على الفطن ما كان جزآه مركبين واما ما كان تركب اكثر منها فلا نهاية لمثله اذ جعلنا واحدا من المركبات المذكورة كسرا والاخر الذي اكره مخرجا لذلك الكسر ثم جعلناه هذا الكسر والمخرج كسرا وجعل له مخرجا ثم جعلناها كسرا وهكذا الى ما لا نهاية له

تنبيه

وينبغي ان يتعين في الكسور التي يكون اجزاؤها مركبة ان العطف والاستثناء من اي شيء فان كان من المجموع فخط بازاء المجموع على ايسر خط المميز ويكتب حرف العطف او الاستثناء على راس الخط وان كان من جزء منه فيكتب حرف العطف والله اعلم

٠	و	الا
١	١	١
٣ من	٢	
٢	ل	
١	١	١٥
٣	٦	

		هذا الجدول واموضعها جنب الجدول المتقدم فيه الكسور المعطوفة التي كا احد جزء بها مر لبا		
الكسور الثلاثة التي كان احد جزئيها مركب	[illegible]	اثنان ونصف وثلث من خمسة ونصف	اثنان وثلثة ارباع الاخمسة اسداس من الجملة	ثلث خمس من واحد ونصف
	[illegible]	المعطوف	المستثنى	المضاف
	[illegible]	خمسة ونصف من ثمانية وجزئين من احد عشر وارلعة ا[illegible]	ربع من ثنين ونصف الاخمسين حتى المستثنى منه اثنين ونصف	تسع من اربعة اخماس اربعة اخماس
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
		[illegible]	[illegible]	[illegible]
الكسور الملفوظة التي كانت احد جزئيها [illegible]	[illegible]	نصف وثلث الربع اعني خمسة اسداس ربع	ثلثة وعشرون جزءا من خمسة وثلثين اي خمس واحد	اثنان ونصف ونصف من خمسة ثلث يكون جملتها ربعا
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ربع لنصف وثلث	تسع اربعة اخماس الا تسعا اعني المستثنى من اربعة اخماس	خمس اثنين وثلثة ارباع مرابعة
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

او الاستثناء بان المستثنى منه وكذا خط المميز واما كيفية وضع
ارقام المجنين فسنوردها في المقالة الثالثة وكذا وضع ارقام الكسور
الاعشاري

الباب الثالث في معرفة التداخل والاشتراك والتباين والتماثل

في معرفة التداخل والتباين غير

كل عددين غير الواحد لا يخ اما ان يكونا متساويين
اولا والاول يسمى متماثلين والثاني اما ان يعد اقلهما الاكثر اولا
والاول يسمى متداخلين كالثلثة والتسعة والثاني اما ان يعدهما
عدد ثالث غير الواحد يعدهما اولا والاول يسمى متشاركين و

سواصى

متوافقين كالاربعة والعشرة فان الاثنين يعد ان الاربعة والعشرة
ايض والعدد العاد يسمى المشترك فيه والكسر المسمى العدد العاد
يسمى الوفق ولا محالة يكون ذلك الكسر موجودًا في كل واحد من
المتشاركين ويسمى كل واحد منهما جزء الوفق واما لاشتراك الثلثة
العدد والثاني يسمى متباينين ولا يعدهما غير الواحد واذا اردنا
ان نعرف التداخل والتشارك والتباين بين العددين فقسمنا
اكثرهما على اقلهما فان لم يبق شي كانا متداخلين وان بقي شي
قسمنا المقسوم عليه على الباقي وهكذا الى ان لا يبقى شي او بقي
واحد فان لم يبق شي فالعددان متشاركان والمقسوم عليه
الاخير هو المشترك فيه العاد لهما وان بقي احدهما متباينان
وان كانت الاعداد كثيرة سلكنا هذا المسلك المنهج بين الاثنين
فان وجدناهما متداخلين او متشاركين في عدد نظرنا بين ذلك
العدد العاد وبين ثالث فان وجدناهما متداخلين او متشاركين
في عدد نظرنا بين هذا العدد وبين رابع هلم جرا الى آخرها فان
كان الكل مشتركا فالمشترك فيه الاخير هو العاد لجميع الاعداد فان
وقع بين اثنين منهما تباين كان الكل متباينا وكلما يوجد كسر
مباين لمخرجه علم انهما اقل عددين على نسبتهما وكل كسر يوجد
مشاركا لمخرجه او داخلا فيه تا جزءا السمين للعدد العاد لهما بان
نقسم كل واحد منهما على العدد العاد لهما فانهما اقل عددين على
نسبتهما

الباب الرابع في التجنيس والرفع

اما التجنيس فيقال له

[illegible]



البسط ايضا فهو جعل الصحيح كسورا بعينه بان نضرب الصحيح
في مخرج الكسر ونزيد عليه ذلك الكسر بصورته ان كان معه
مثاله اردنا ان نجعل اربعة وثلثة اخماس كلها اخماسا ضربنا الاربعة
في الخمسة حصل عشرون زدنا عليه الكسر وهو ثلثة بلغ ثلثة وعشرين
خمسا وهو المطلوب واما الرفع فهو ان يكون معنا كسر عدده اكثر من عدد
مخرجه فنقسمه على مخرجه فما خرج من القسمة فهو صحيح والباقي كسر مثاله
اردنا ان نرفع سبعة عشرة ثلثا قسمناه على ثلثة التي هي مخرج الثلثة
خرجت خمسة وبقي اثنان وهما ثلثان الباب الخامس في اخذ الكسور المختلفة
توحيد المخارج ويقال لهذا العمل ضرب التاريخ وهو طلب اقل عدد يصح
منه الكسور المفروضة اي يعد كل واحد من المخارج المفروضة
والعمل فيه ان نرسم جداول طوليه ونضع كل كسر من الكسور التي
نريد ان يوجد مخارجها في اعلى طول كل جدول والمخرج في اسفله
بمسافة بحيث يكون المخارج متواليه في التزايد والتناقص ثم
ننظر الى المخارج فما كان منها داخلا في بعضها اعني ما دام يعدّ
فنخط خطا كما كانت ونضع فوق الخط صفرا ثم ننظر الى المخرج
الاعظم ونعرف حاله مع كل واحد من المخارج الباقية فما كان
مباينا له نتركه بحاله وما كان مشاركا له ناخذ جزء وفقه اي
نقسمه على العدد العادل لها ونضعه فوقه بعد ان نخط بينهما خطا
وهكذا الى اخر المخارج ثم نعرف حال مخرج الربع الباقي من المخارج
اعني ما كان في حكم البنات ونعمل بما ذكرنا وهكذا الى ان نعرف حال

جميع

جميع المخارج مع الباقي ثم نضرب ما بقي فوق الخطوط الفواصل
بعضها في بعض فحاصل الضرب الاخير هو المخرج المشترك
يصح فيه تلك الكسور فنضعه في كل جدول بعد ان نخط بينهما
وبين المخارج الاصلية خطا عرضيا يقطع جميع الطوليه ثم
نقسمه على كل واحد من المخارج الاصلية التي وضعت في اسافل
الجدول ونضع الخارج من القسمة في ذلك الجدول بحيث الكسر
ونضربه فيه ونضع الحاصل فوق المخرج المشترك فهو ذلك الكسر
الماخوذ عن المخرج المشترك ونضع فوقه صفرا مكان الصحاح و
نخط فوق الاصفار خطا عرضيا يقطع جميع الطوليه للتميز مثاله
اردنا ان ناخذ نصفا وثلثا وربعا وخمسين وخمسة اسداس
وثلثة اسباع وسبعة اثمان وتسعين وثلثة اعشار من مخرج واحد
فرسمنا الجداول الطوليه ووضعنا الكسور فيها كما ذكرنا
هكذا فنظرنا الى المخارج من جدولنا الاتي

			٣	٣	٧	٣	٥	٢	١	١	١
			٢٥٢	٢٨٠	٣١٥	٣٦٠	٤٢٠	٥٠٤	٦٣٠	٨٤٠	١٢٦٠
			٧٥٦	٥٦٠	٢٢٠٥	١٩٨٠	٢١٠٠	١٠٠٨	٦٣٠	٨٤٠	١٢٦٠
			٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠

والثلثة والاربعة والخمسة داخلة في المخارج الباقية بعضها في
بعض ثم وضعنا فوق كل جدول منها صفرا بعد الفاصلة فبقي
الستة والسبعة والثمانية والتسعة والعشرة فعرفنا حال اعظم
المخارج وهو العشرة مع التسعة فكانت مباينة لها تركناها بحالها
ثم مع الثمانية فكانت مشاركة لها في النصف فوضعنا نصفها
وهو الاربعة فوقها بعد الفاصلة وتم العمل بالعشرة ثم عرفنا حال
التسعة مع الاربعة التي في جنبها فكانت مباينة لها تركناها
بحالها ثم مع السبعة فكانت كذلك ثم مع الثلثة فكانت
داخلة فيها وضعنا فوقها صفرا بعد الفاصلة وتم العمل بالتسعة
ثم عرفنا حال الاربعة مع السبعة فكانت مباينة لها تركناها
بحالها وتم العمل والآن عرفنا حال كل مخرج من الاخر فبقيت
من المخارج سبعة واربعة وتسعة وعشرة ضربنا السبعة في
الاربعة حصل ٢٨ ضربناه في التسعة حصل ٢٥٢ ضربناه
في العشرة حصل ٢٥٢٠ وهو المخرج المشترك لتلك الكسور
خططنا فوق الخطوط الفواصل خطا عرضيا بحيث قطع
الطولية وضعنا المخرج المشترك فوقه في كل جدول وقسمناه
على كل واحد من المخارج الاصلية ووضعنا الخارج من كل
قسمة تحت الكسر وضربناه فيه ووضعناه الحاصل فوق المخرج
المشترك في ذلك الجدول فهي الكسر المذكور الماخوذ من
المخرج المشترك وان ضربنا لكل كسر المخارج الباقية بعضها

في بعض

في بعض ثم المخرج ووضع الحاصل الاخير تحت ذلك الكسر وضربه
فيه حصل ايضا الكسر الماخوذ من المخرج المشترك والمراد بقولنا
غير المخرج ان مخرج الكسر المطلوب ان وجد في المخارج الباقية بعينه
لا يضرب فيه شيء وان لم يوجد فيقسم من المخارج الباقية ما
تداخله او يشاركه مخرج الكسر المطلوب عليه فما خرج يضربه في المخارج
الباقية بعضها في بعض مثلا اردنا ان ناخذ الكسر الخامس من
المخرج المشترك في المثال المذكور وهو خمسة اسداس ولما لم
يوجد مخرجه وهو ستة في المخارج الباقية بعينه قسمنا التسعة
التي تشاركها عليه خرج واحد ونصف ضربناه في العشرة حصل ١٥
ضربناه في الاربعة حصل ٦٠ ضربناه في السبعة حصل ٤٢٠
وضعناه تحت ذلك الكسر فضربناه فيه حصل ٢١٠٠ ووضعناه
فوق المخرج المشترك وهو المطلوب نوع آخر نضرب احد المخارج
في الاخر ان كانا متباينين بعد حذف ما هو داخل في الاخر
والا نضرب احدهما في جزء وفق الاخر ثم نضرب الحاصل في
مخرج اخر ان كان الحاصل مع ذلك المخرج متباينين والا في
جزء وفقه وكذا الحاصل مع مخرج اخر الى ان يتم مثاله في
العمل المذكور ضربنا الستة في السبعة حصل ٤٢ ضربناه في
نصف الثمانية اعني اربعة حصل ١٦٨ ضربناه في ثلث التسعة
اعني ثلثة حصل ٥٠٤ ضربناه في نصف العشر حصل ٢٥٢٠
وهو المطلوب والباقي كما سبق الباب السادس في افراد الكسور المركبة

اي في ذلك العدد

اما افراد الكسر المعطوف والمستثنى فيحصل بالجمع والتفريق وسنذكرها
واذا كان الاستثناء اكثر من مرة واحدة فنقص مجموع الانواع
من مجموع الافراد واما افراد الكسر المضاف فيحصل بان نضرب
الكسر في الكسر ونضع الحاصل مكان الكسر ونضرب المخرج في المخرج
ونضع الحاصل مكان المخرج ثم نردها الى اقل عددين على نسبتهما ان
لم يكن نكونا منه مثاله اردنا افراد ثلثة ارباع خمسة اسداس وضعناه
هكذا ضربنا الثلثة في الخمسة حصل ١٥ وضعناها مكان الكسر
ثم ضربنا الاربعة في ستة حصل ٢٤ وضعناها مكان المخرج هكذا ولانهما
مشتركان في الثلث رددناهما اليه فصار خمسة اثمان هكذا ٥
وان اردت الاضافة عن اثنين نضرب الكسور بعضها في بعض ونضع
الحاصل الاخير مكان الكسر ونضرب المخارج بعضها في بعض ونضع
الحاصل الاخير مكان المخرج واما افراد الكسر المنكسر بالانكسار يكون
اما في الكسر وحده والعمل فيه ان نجنس الكسر ان احتيج اليه ونضعه موضع
الكسر ونضرب المخرج في المخرج ونضعه موضع المخرج فردها الى اقل
عددين يكونان على تلك النسبة ان لم يكونا فيه مثاله ثلثة وخمس
من ستة هي واحد وضعناه على هذه الصورة ٣ ١ ٥ ٦ وجنسنا الثلثة
والخمس حصل ستة عشر وضعناها مكان الكسر وضربنا المخرج
الاصلي الذي هو ستة في مخرج الكسر الذي هو خمسة حصل وضعناه
مكان المخرج هكذا وبعد الرد الى اقل عددين صار هكذا ٥ ٩ ٨
وهو المط واما في المخرج وحده والعمل ان نجنسه ونضعه مكان المخرج ثم

نضرب

نضرب الكسر في مخرج المخرج ونضع الحاصل مكان الكسر ثم نردها
الى اقل عددين على تلك النسبة ان لم يكونا منه مثاله اربعة من سبعة
وربع وهما واحد وصورتها هكذا ٤ ٧ ١ ٤ فجنسنا السبعة والربعا
فصارت تسعة وعشرين وضعناها مكان المخرج وضربنا
الاربعة التي هي الكسر في الاربعة التي هي المخرج حصل ١٦ فكان
الكسر هكذا ١٦ ٢٩ وهو المط ولا يمكن في هذا النوع ما لم يحتج
فيه الى التجنيس واما في الكسر في المخرج كليهما فنجنس ما احتاج اليه ثم
نضرب كسر الكسر في مخرج المخرج ونضع الحاصل مكان الكسر و
نضرب مخرج الكسر في كسر المخرج ونضعه مكان المخرج ثلثة ونصف
من اربعة وثلثين صورته هكذا ٣ ١ ٢ ٤ ١ ٣ وبعد التجنيس هكذا ضربنا
كسر الكسر الذي هو سبعة في مخرج المخرج ٧ ٢ ١٣ ٣ الذي هو ثلثة
وضعنا الحاصل مكان الكسر وضربنا مخرج الكسر وهو اثنان
في كسر المخرج وهو اربعة عشر وضعنا الحاصل مكان المخرج هكذا ٢١ ٢٦
فهما مشتركان في السبع فرددهما اليه حصل ٣ ٤ وهو المط كما
اخر نصف وواحد من اثنين وثلث وضعنا هكذا ١ ١ ٢ ٢ ١ ٣ فجنسنا المخرج
فصار هكذا ثم ضربنا كسر الكسر في مخرج المخرج ووضعنا
الحاصل مكان الكسر ٩ وضربنا مخرج الكسر في مخرج الكسر و
وضعنا الحاصل مكان المخرج حصل هكذا ٩ ١٤ وهو المط واذا
اردنا افراد ما كان مركبا من اجزاء مركبة فنفرد كل واحد من اجزائه
اولا ثم نفرد الحواصل مثاله اردنا افراد اثنين وربع من خمسة

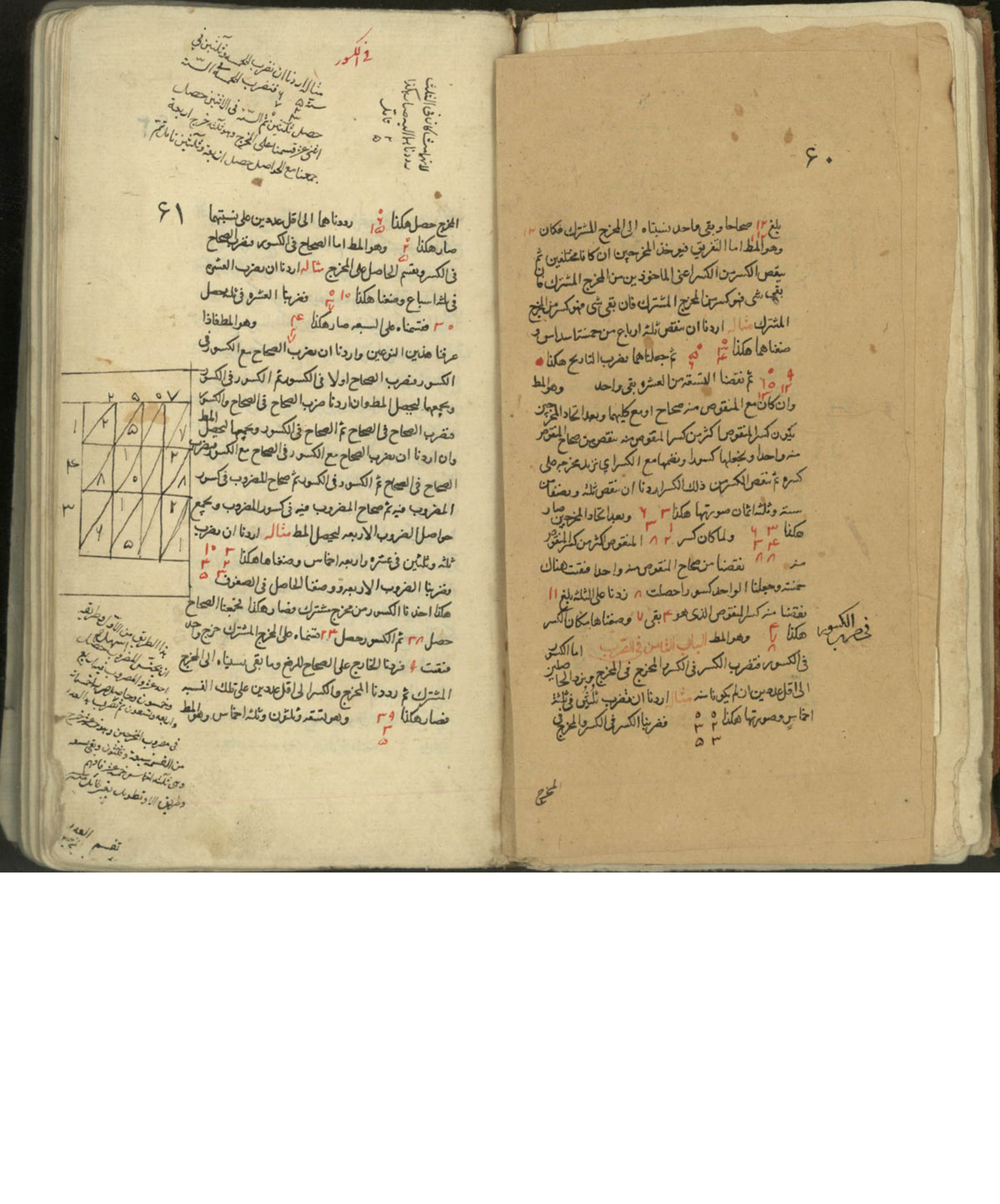
واربعة اخماس هي اثنان ونصف من اربعة مستثنى من المجموع
واحد وثلثان من ثمانية صورته فبدلنا بافراد المستثنى منه
وهو مضاف منكسر الجزئين اي المضاف والمضاف اليه جزءه
الاول منكسر الكسر بالمخرج وجزء الثاني منكسر الكسر فقط افردنا
الجزء الاول وضعناه موضع المضاف ثم افردنا الجزء الثاني
وضعناه مكان المضاف اليه صار هكذا وهو كسر مضاف فا
فردناه صار هكذا ثم افردنا المستثنى حصل هكذا
نقصناه من المستثنى منه وبعد توحيد المخرجين وبعد التفريق
رددنا الى اقل عددين على نسبتهما فصار هكذا ١٥ وهو المطلوب

الباب السابع في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق

اما التضعيف فننظر الى المخرج ان كان فردا نضعف الكسر ونقسم
الحاصل على المخرج اي ننظر اليه فان زاد من المخرج يرفع منه مثل
المخرج بواحد ونضعه مكان الصحاح ان لم يكن معه والا نزيد على
ضعف الصحاح وما بقي نضعه مكان الكسر وننسبه الى المخرج و
ان كان المخرج زوجا ننصفه ونقسم الكسر عليه اي على النصف كما
تقتضي الحساب مثاله اردنا ان نضعف خمسة اسداس و
وضعناه هكذا ونصفنا المخرج فصار ثلثة وقسمنا الكسر عليها
فصار بعد الرفع هكذا وهو المطلوب مثال اخر في التضعيف
ثمانية واربعة اسباع وضعناه هكذا ضعفنا صار هكذا
واما التنصيف فننظر الى الكسر فان كان زوجا

وان كان مخرج الكسر فردا ناخذ منها واحدا ونحفظ في الذهن ونضع
نصف الباقي من الصحاح في موضع الصحاح ونزيد للواحد المحفوظ
عدد المخرج على عدد الكسر ثم ننصف المجموع او نضعف المخرج على
ما ذكرنا مفصلا مثاله تسعة من الصحاح وثلثة اخماس من الكسر
هكذا اخذنا من التسعة واحدا ونصفنا الثمانية الباقية فكان
اربعة وضعنا الاربعة مكان الصحاح وزدنا للواحد الماخوذ من التسعة
عدد المخرج وهو خمسة على عدد الكسر وهو ثلثة فحصلت ثمانية نصفناها
فصار هكذا او نضعف المخرج والكسر على حاله في هذا المثال

ننصفه ولا نضعف المخرج واما ان كان معه صحاح فان كان
زوجا ننصفها وننصف الكسر وان كان فردا ننصفها ونضع
في موضعه ونزيد للواحد الباقي على الكسر ثم ننصف المجموع او
نضعف المخرج كما ذكرنا مثال اردنا ان ننصف ثلثة ارباع صورتها
هكذا ضعفنا مخرجها فصار هكذا مثال اخر تسعة وثلثة
اخماس هكذا فنصفنا التسعة وقد خرج اربعة صحاح و
وضعناها مكان الصحاح وزدنا للواحد الباقي من الصحاح مقدار
المخرج على الكسر فبلغ ثمانية نصفناها فصارت اربعة وضعناها
مكان المخرج كما كان هكذا واما الجمع فهو اما ان يكون بين اثنين
او اكثر فيؤخذ المخارج بضرب التاريخ ان اختلفت ويجمع الكسور
المتحدة من المخرج المنزل ونقسم المجموع على المخرج المنزل ونضع الخارج
مكان الصحاح وان بقي شيء فيكون كسرا من المخرج المشترك فان لم
يكن تاما سنين فردها الى اقل عددين لنسبتها مثال اردنا ان نجمع
بين ثلثة ارباع وستة اسباع وضعناها هكذا و
بعد اتحاد المخرجين صار هكذا ثم جمعنا الكسرين وقسمنا المجموع
على المخرج المشترك صار هكذا وهو المطلوب مثال اخر نريد
ان نجمع بين هذه الاربعة وبعد ضرب التاريخ
لتوحيد المخرجين صار هكذا ثم جمعنا
الصحاح حصلت ا وجمعنا الكسور الثلثة حصلت
قسمناها على المخرج المشترك خرج اثنان زدناها على العشرة



بلغ ١٢ صحاحا وبقي واحد نسبناه الى المخرج المشترك فكان ١٢/١
وهو المط اما التفريق فيؤخذ المخرجين ان كانا مختلفين ثم
ينقص الكسر من الكسر اعني الماخوذين من المخرج المشترك فان
بقي شي فهو كسر من المخرج المشترك فان بقي شي فهو كسر من المخرج
المشترك مثاله اردنا ان ننقص ثلثة ارباع من خمسة اسداس و
صنعناهما هكذا ٣/٤ ٥/٦ ثم جعلناهما بضرب التادح هكذا
ثم نقصنا التسعة من العشرة بقي واحد ٩/١٢ ١٠/١٢ وهو المط
وان كان مع المنقوص منه صحاح او مع كليهما وبعد اتحاد المخرجين
يكون كسر المنقوص اكثر من كسر المنقوص منه ننقص من صحاح المنقوص
منه واحدا ونجعلها كسورا ونضمها مع الكسر اي نزيد مخرجه على
كسره ثم ننقص الكسر من ذلك الكسر اردنا ان ننقص ثلثة ونصفا من
ستة وثلثة اثمان صورتها هكذا ٣ ١/٢ ٦ ٣/٨ وبعد اتحاد المخرجين صار
هكذا ٣ ٤/٨ ٦ ٣/٨ ولما كان كسر المنقوص اكثر من كسر المنقوص
منه نقصنا من صحاح المنقوص منه واحدا فبقيت هناك
خمسة وجعلنا الواحد كسورا حصلت ٨ زدنا على الثلثة بلغ ١١
نقصنا منه كسر المنقوص الذي هو ٤ بقي ٧ وصنعناها مكان الكسر
هكذا ٢ ٧/٨ وهو المط

الباب الثامن في الضرب

اما الكسور
في الكسور فنضرب الكسر في الكسر والمخرج في المخرج ونرد الحاصلين
الى اقل عددين ان لم يكونا منه مثاله اردنا ان نضرب ثلثي في ثلثة
اخماس وصورتها هكذا ٢/٣ ٣/٥ فضربنا الكسر في الكسر والمخرج في

المخرج

المخرج حصل هكذا ٦/١٥ رددناها الى اقل عددين على نسبتها
صار هكذا ٢/٥ وهو المط اما الصحاح في الكسور فنضرب الصحاح
في الكسر ونقسم الحاصل على المخرج مثاله اردنا ان نضرب العشرة
في ثلثة اسباع وصنعنا هكذا ١٠ ٣/٧ فضربنا العشرة في ثلثة فحصل
٣٠ فقسمناه على السبعة صار هكذا ٤ ٢/٧ وهو المط فاذا
عرفنا هذين النوعين واردنا ان نضرب الصحاح مع الكسور في
الكسور فنضرب الصحاح اولا في الكسور ثم الكسور في الكسور
ونجمعها ليحصل المط وان اردنا ضرب الصحاح في الصحاح والكسور
فنضرب الصحاح في الصحاح ثم الصحاح في الكسور ونجمعها ليحصل المط
وان اردنا ان نضرب الصحاح مع الكسور في الصحاح مع الكسور ضربنا
الصحاح في الصحاح ثم الكسور في الكسور ثم صحاح المضروب في كسور
المضروب فيه ثم صحاح المضروب فيه في كسور المضروب ونجمع
حاصل الضروب الاربعة ليحصل المط مثاله اردنا ان نضرب
ثلثة وثلثين في عشرة واربعة اخماس وصنعناها هكذا ٣ ٢/٣ ١٠ ٤/٥
وضربنا الضروب الاربعة ووضعنا الحاصل في الصفوف
هكذا اخذنا الكسور من مخرج مشترك فصار هكذا فجمعنا الصحاح
حصل ٣٨ ثم الكسور حصل ٢٣ فقسمناه على المخرج المشترك خرج واحد
فبقيت ٨ فزدنا الخارج على الصحاح وما بقي نسبناه الى المخرج
المشترك ثم رددنا المخرج والكسر الى اقل عددين على تلك النسبة
فصار هكذا ٣٩ ٣/٥ وهو تسعة وثلثون وثلثة اخماس وهو المط

ولو بعكس الصحاح مع الكسور ليصير المجموع كسورا ثم نضرب الكسر
في الكسر والمخرج في المخرج ونقسم حاصل الكسر على حاصل المخرج
كما ذكرنا يحصل المط وان كان كل واحد من مخرجي المضروبين
عدد مجرد كالعشرة او مائة او الف فالاسهل ان تضع في كليهما
الصحاح على يسار الكسر في سطر واحد فيكون الكسر كسر الاعشاري
ويصير المجموع كعدد صحيح ثم نضرب المضروب في المضروب فيه بطريق
ضرب الصحاح فاحصل فان اردنا العزر عن عينه ارقاما بعدد مجموع
الاصفار التي يكون مع المخرجين وذلك هو كسر حاصل الضرب من
مخرج هو عدد مجرد يكون اصفاره بعدد مجموع الاصفار المذكورة و
الارقام الباقية من الحاصل هي الصحاح الحاصل وان اردنا تعبير
ذلك الكسر كذا اعشار اكذا ثاني الاعشار وثالثه على قياس حساب
المنجمين **مثاله** اردنا ان نضرب احد عشر وثلثة اعشار في خمسة في
خمسة وعشرين وسبعة اجزاء من مائة وضعناها في الشبكة وميزنا
بين الاعداد الصحاح والكسور بالالوان هكذا ولما كانت الاصفار التي
مع المخرجين ثلثة اخذنا من اليمين الحاصل ثلثة ارقام للكسور والارقام
الباقية هي الصحاح فان شئنا وضعنا مع مخرجه مجرد يكون معه ثلثة
اصفار هكذا وان اردنا وضعناه كما وضع تحت الشبكة
في سطر واحد وعبرنا عنه بانه صحاحا ٥٥ وا ثالث الاعشار **الباب
التاسع في القسمة** يوخذ المخرجين ان اختلفا ويحذف الصحاح ان
كانت معها وكذا الحكم فيما كان احد المقسومين صحاحا فقط ثم نقسم

كسر

كسر المقسوم على كسر المقسوم عليه ونطرح المخرج اردنا ان
نقسم اثنين وخمسة اسداس على ثلثة ارباع صورتها هكذا
وبعد التجنيس واتحاد المخرجين صار هكذا ثم قسمنا كسر المقسوم
وهو على كسر المقسوم عليه وهو وطرحنا المخرجين صار هكذا
وهو المط مثال اخر اردنا ان نقسم صحاحا على ثلثة و
ثلثة ارباع صورتها هكذا جعلنا المقسوم عليه وكذا المقسوم
من جنس كسر المقسوم عليه بان ضربنا الثمانية عشر والثلثة في الاربعة
فصار هكذا ثم قسمنا كسر المقسوم الذي هو اثنان وسبعون
على كسر المقسوم عليه الذي هو خمسة عشر وطرحنا المخرج فصار هكذا
فكان الكسر والمخرج الحاصل متساوي لكن في الثلث
رددناهما اليه فصار هكذا وهو المراد **الباب العاشر في
استخراج الضلع الاول من المضلعات** ان كان الكسر والمخرج
منطقين ينسب ضلع الكسر الى ضلع مخرج **مثاله** جذر كذا
هكذا وضلع امل كذا على انه مال مال هكذا وان
لم يكن كل واحد منهما منطقا نضرب الكسر في المخرج مرة للجذر ومرتين
للكعب وثلث مرات لضلع مال المال واربع مرات الكعب وهكذا
في ساير المنازل يتزايد واحد واحد وناخذ ضلع الحاصل الاخير بالتقريب
على ما مر ونقسم هكذا الضلع على المخرج اعني مخرج الكسر الذي
يريد ضلعه فخرج منها المط **مثاله** اردنا جذر خمسة اسداس و
هي ضربنا الكسر في المخرج حصل ثلثون اخذنا جذره
فكان قسمناه على المخرج الذي هو ستة خرج

رددناه الى اقل عددين على تلك النسبة صار هكذا ١ ٥ وهو
المط مثال اخر اردنا الضلع الاول من الرابع على انه مال مال ١١
صورته هذا ٢/٤ ضربنا الكسر في المخرج حصلت ٣ فضربنا
الحاصل في المخرج ثانيا حصلت ١٢ ضربناها فيه ثالثا حصلت
٢٤ اخذنا ضلعه الاول على انه مال مال بالتقريب الاصطلاحي
كان ٢ ٤ قسمناه على المخرج الذي هو اربعة حرج هكذا ٩ ٥ ١٣
وهو المط وان كان مع الكسور صحاح نستخرج الضلع الاول من
الصحاح كما ذكرنا في المقالة المتقدمة فما بقي من الصحاح والكسور هو
كسر منكسر للمخرج الاصطلاحي فنفرده على ما ذكرنا مثاله اردنا
جذر سبعة وسدس خرج اثنان من الصحاح وبقي ثلثة وسدس
وهو كسر منكسر اذا نسب الى المخرج الاصطلاحي الذي هو ستة
وضعناه هكذا ٧ فافردنا الكسر صار هكذا وهو المط مثال اخر
اردنا كعب ثلثين ونصف فخرج لنا من الثلاثين الصحاح ثلثة
وبقي ثلث ونصف وهو كسر منكسر منسوب الى المخرج الاصطلاحي
الذي هو ٣٧ هكذا ٣ ١ ٣ وبعد افراد الكسر المنكسر صار هكذا
وهو المط ٢٧ ولو يحصل الصحاح والكسور
ثم ناخذ ضلعه الاول كما ذكرنا في تحصيل ضلع الكسور فهو ادق
مثال يكون جذر سبعة وسدس هكذا ٢ ٦ ٩ | ١ ٣ ٣ ٧ ١٢ وكعب ثلثين
ونصف المذكور هكذا $\frac{1\ 3\ 3}{1\ 2\ 7}$ واعلم ان كل عدد نضرب في
مضلع منطق ونأخذ ضلع الحاصل ونقسم على ضلع ذلك المضلع
كان الخارج ضلع ذلك العدد ادق مما ناخذ ضلعه كما كان و

كلما

٢-٢
٢٩٠
١٠-٣

٢-٢
٢٦
مر
٥

كلما كان المضلع المضروب فيه عقدا او احادا اي كان عددا مجرجا
كانه منطقه بالجذر وكالف منطقه بالكعب وكعشر الاف منطقه
بالجذر وضلع مال المال وعلى هذا القياس كان اولى واسهل
اذ لا يتغير ارقام العدد وضلعه من الصحاح عن صورته ويكفي في
هذا الضرب ان نضع على يمين احاد العدد اصفارا كثيرة لها ضعف
في طلب الجذر وثلث في طلب الكعب وربع في طلب مال المال اي
ينبغي ان يكون عدد مراتب المضلع عاد العدد الاصفار الزايدة الموضوعة
على يمين العدد المفروض وكلما كانت اكثر كان الخارج ادق ثم
نستخرج ضلع ذلك العدد مع تلك الاصفار على الرسم المعهود ونقسم
على الضلع الاول كذلك المضلع ويكفي في هذه القسمة ان ناخذ
ما وقع في سطر الخارج فوق عدد الاصل ونضعه مكان الصحاح
وما وقع فوق الاصفار الزايدة نضربه في المخرج الاصطلاحي و
نزيد على الحاصل ما بقي من العمل فما بلغ نضعه تحت العدد الصحيح
موضع الكسر ونزيد على المخرج الاصطلاحي اصفارا بعدد المراتب
المواقعة فوق الاصفار الزايدة في سطر الخارج ويكون جزءا من
الاصفار الزايدة سيما لعدد منزلة المضلع اعني نصف الاصفار
الزايدة في الجذر وثلثها في الكعب وربعها في مال المال ونضعه
موضع المخرج ونرد الكسر والمخرج الى اقل عددين ان لم يكونا
مثاله اردنا جذر مائة وخمسة واربعين فرسمنا الجدول و
عملنا كما ذكرنا سابقا حصل في سطر الخارج اثنا عشر وبقي من العدد

واحد فنعلم انه اصم فاذا اردنا التدقيق وضعنا على يمين العدد
عدة اصفار يكون لها نصف وليكن اربعة اصفار ورسمنا اربعة
جداول اخرى للاصفار
يكون اخر للتمييز وتممنا
العمل هكذا فاخذنا من سطر
الخارج ما وقع فوق العدد
من الاصل وهو
ضعفناه موضع الصحاح

	١				٥		٤
	١	٤	٥	٠	٥	٥	٥
			١	٢	٣	٨	٣
							٨
				٢	٣ ٢	٥	٣
			٣	٣	٥		
			٣	٣			
	١						

ضربنا ما وقع فوق الاصفار الزايدة وهو ١٤ في المخرج الاصطلاحي
وهو ٢٣٥٩ حصل ٩٦٣٠٦ زدنا عليه ما بقي من العمل وهو
٣٧٤ بلغ ١٠٠٢٠ وضعناه موضع الكسر ثم زدنا على يمين
المخرج الاصطلاحي صفرين فصار ٢٣٥٩٠٠ وضعناه
موضع المخرج فصار هكذا ~~٥٩٠٠~~ ١٠٠٢٠ / ٢٣٥٩٠٠ ولما كان الكسر والمخرج
مشتركين في سدس العشر رددناهما اليه فصار هكذا ١٦٧ / ٣٩٣٥ اصفار
وهذا على قاعدة الحاسبين وان اردنا فاخذ ما حصل فوق الا
الزايدة كسرا من مخرج هو الضلع الاول من المضلع المضروب فيه
وذلك واحد يكون على يمينه اصفار بعدد المراتب التي وقعت
فوق الاصفار الزايدة في سطر الخارج يحصل المط لكن لا يكون
تلك الدقة مثلا في الصورة المذكورة يكون الكسر ١٤ والمخرج
مائة وان اردنا تقريبا اربعة من ثاني الاعشار على قياس حساب المنجمين

الباب

الباب الحادي عشر في تحويل كسر من مخرج الى مخرج آخر

ولنقدم لذلك مقدمة وهي معرفة استخراج المجهول باستعانة الاعداد
الاربعة المتناسبة وهي اربعة اعداد يكون نسبة الاول الى الثاني
كنسبة الثالث الى الرابع فاذا كان احدها مجهولا والثلثة الباقية
معلومة فنرسم خطين متقاطعين على زوايا قائمة ونضع كل عدد منها
في زاوية بحيث يكون المتناسبان المعلومان في ضلع على الاستقامة
والمعلوم من المتناسبين الاخرين يقع في زاوية على استقامة نظيره
ويبقى زاوية المجهول خالية فنضرب احد المتناظرين المعلومين في الآخر
ونقسم الحاصل على المعلوم الباقي يخرج المجهول لا بد ان يكون المتناظران
المعلومان اما طرفين من الاربعة المتناسبة او وسطين منها
مثاله اردنا ان نعرف ان نسبة خمسة الى تسعة كنسبة اربعة الى اي
عدد رسمنا الخطين المتقاطعين ووضعنا الاعداد الثلثة المعلومة
هكذا ٤ ٥ / ٩ فضربنا احد المتناظرين المعلومين في الآخر وهما اربعة
و تسعة حصل ٣٦ قسمنا على الخمسة خرج سبعة وخمس
وهو المجهول المطلوب فقيل نسبة خمسة الى تسعة كنسبة
اي عدد الى اربعة نضع الاربعة بازاء التسعة لان نظيرها في النسبة
هي التسعة هكذا فيكون المتناظران المعلومان هما خمسة واربعة
فضربنا احدهما في الآخر حصل ٢٠ قسمناه على التسعة خرج اثنان
وتسعان وهو المجهول المطلوب قس عليه واذا عرفت ذلك فاعلم ان
نسبة الكسر المعلوم الى مخرجه المعلوم كنسبة الكسر المطلوب الى مخرجه المط

فهذه اربعة اعداد متناسبة فاذا اردنا ان نحول كسرا من مخرج الى مخرج اخر فنرسم الخطين المتقاطعين ونضع الكسر ومخرجه المعلومين في ضلع والمخرج الذي نريد ان نحول الكسر اليه في تحت المخرج الاول اذ هو نظيره ونضرب احد المتقاطرين في الاخر اعني الكسر المعلوم في المخرج الذي نريد ان نحول الكسر اليه ونقسم الحاصل على المخرج الذي كان كسره معلوما فما خرج فهو الكسر المطلوب من المخرج المحول اليه

مثاله اردنا ان نعرف ان خمسة اسباع كم هي اتساعا فرسمنا الخطين المتقاطعين ووضعنا الاعداد هكذا

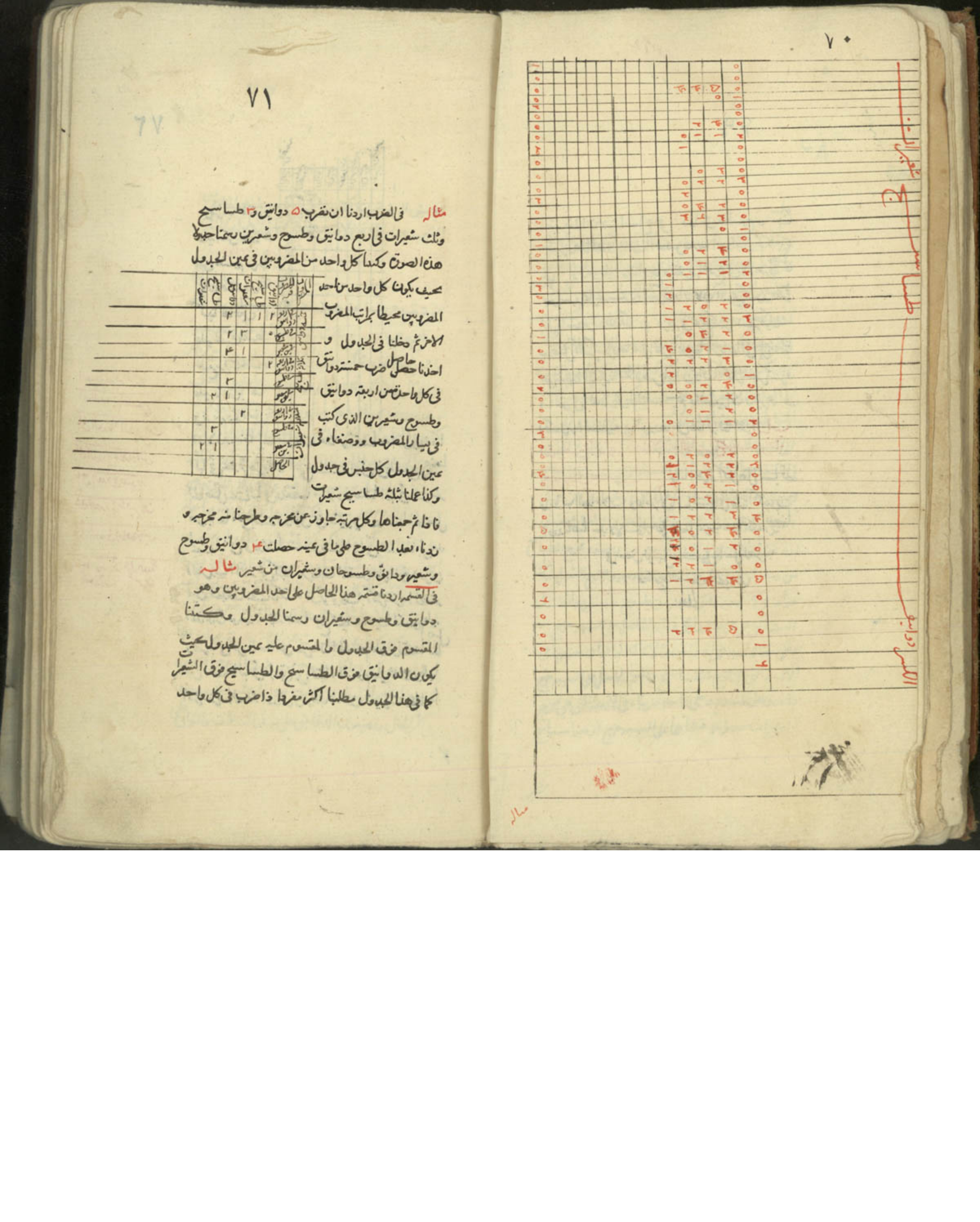
٥	
٧	٩

لان نسبة الخمسة الى السبعة كنسبة المجهول الى التسعة ثم ضربنا الخمسة في التسعة حصل ٤٥ قسمناه على السبعة خرج ستة وثلثة اسباع اي ستة اتساع وثلثة اسباع تسع وان اردنا ان نعرف ان خمسة اسباع كم هي بالدوانيق والطساسيج والشعيرات فينبغي ان نعلم اولا ان مخرج الدوانيق من دينار ستة ومخرج الطساسيج من دينار اربعة وعشرون ومن دانق اربعة ومخرج الشعيرات من دينار ٩٦ ومن دانق ١٦ ومن طسوج ٤ فنضرب الخمسة في الستة التي هي مخرج الدوانيق ونقسم الحاصل على السبعة خرج ٤ وبقي ٢ فالاربعة هي الدوانيق والاثنان الباقيان نضربهما في الاربعة التي هي مخرج الطساسيج ونقسم الحاصل على السبعة خرج واحد وهو طسوج وبقي واحد ضربناه في الاربعة التي هي مخرج الشعيرات حصل ٤ قسمناها على السبعة خرج اربعة اسباع

شعير فعلم ان خمسة اسباع هي ٤ دوانق ١ طسوج و ٤ اسباع شعير وهو المطلوب وان اردنا العكس نضرب الدوانيق كم كانت في ٤ ونزيد عليه الطساسيج ونضرب المجموع في الاربعة فما حصل فهو كسر ومخرجه ستة وتسعون وان كان للشعير كسور نضرب كل واحد من ذلك الكسر ومخرجه في مخرج كسر السبعة فيكون حاصل الكسر كسرا وحاصل المخرج مخرجا ونردهما الى اقل عددين على نسبتهما ان يكونا منه وقس عليه ان كان لكسر الشعير كسرا واما تحويل الدوانيق والطساسيج والشعيرات وغيرهما الى الكسور الستينية فسنوردها في المقالة الثالثة

الباب الثاني عشر في كيفية ضرب الدوانيق والطساسيج والشعيرات بعضها في بعض

واما اعتماد اكثر اهل السياقة وارباب المعاملات وعامة الانام باستعمال هذه الكسور اوردناها هنا حدا ولا استناد على حاصل ضرب هذه الكسور بعضها في بعض ليسهل منه تحصيل حاصل الضرب وخارج القسمة والجدول هذا



مثاله في الضرب اردنا ان نضرب ٥ دوانيق و٣ طساسيج وثلث شعيرات في اربع دوانيق وطسوج وشعيرتين رسمنا جدولا هذه الصورة وكتبنا كل واحد من المضروبين في يمين الجدول بحيث يكون كل واحد من احد المضروبين محيطا بمراتب المضروب الاخر ثم دخلنا في الجدول و اخذنا حاصل ضرب خمسة دوانيق في كل واحد من اربعة دوانيق وطسوج وشعيرتين الذي كتب في يسار المضروب ووضعناه في يمين الجدول كل جنس في جدول وكذا عملنا بثلثة طساسيج شعيرات فانا ثم جمعناها وكل مرتبة تجاوز عن مخرجه وطرحنا منه مخرجه و زدنا بعدد الطسوج على ما في يمينه حصلت ٤ دوانيق وطسوج وشعيرة ودانق وطسوجان وشعيرتان من شعير

[illegible]	٢	١	١	٢		
[illegible]	٠		٣	٢		
[illegible]			١	٤		
[illegible]	٢					
[illegible]				٣		
[illegible]				١	٢	
[illegible]			٢			
[illegible]					٣	
[illegible]					١	٢
الحاصل						

مثاله في القسمة اردنا قسمة هذا الحاصل على احد المضروبين وهو دوانيق وطسوج وشعيرات رسمنا الجدول وكتبنا المقسوم فوق الجدول والمقسوم عليه يمين الجدول بحيث يكون الدوانيق فوق الطساسيج والطساسيج فوق الشعيرات كما في هذا الجدول وطلبنا اكثر عدد اذا ضرب في كل واحد

الدوانيق طساسيج شعيرات

مثال

من مراتب المقسوم عليه اكن نقصانه عن المقسوم فوجدناه كان خمسة دوانق كتبناها بين المقسوم عليه بحيث يحيط جميع مراتب المقسوم عليه ثم ضربناها في اربعة دوانق اولا ووضعنا الحاصل تحت العدد ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ثم ضربناها اعني خمسة دوانق في طسوج ووضعنا الحاصل تحت الباقي ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ثم ضربناها اعني خمسة دوانق في شعيرتين ووضعنا الحاصل تحت الباقي ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ولما بقي بعد الضروب الثلثة شي كتبنا مفردات المقسوم عليه تارة اخرى بين الجدول تحت ما كتبناه اولا وطلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة فوجدناه ثلثة طساسيج كتبناها بين المقسوم عليه وضربنا في كل واحد من مفردات المقسوم عليه ونقصنا الحاصل من العدد الباقي ثم بقي شي كتبنا المقسوم عليه ثالثا وطلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدناه ثلث شعيرات وعملنا بها

العدد في اربعة دوانق

باقي العدد في طسوج

باقي العدد في الشعرات

باقي العدد في اربعة دوانق

باقي العدد في طسوج

باقي العدد في شعيرتين

باقي العدد في اربعة دوانق

باقي طسوج العدد

باقي العدد في شعيرتين

كما سبق فلم يبق شي فالمكتوب بين المقسوم عليه هو الخارج من القسمة وهذا يليق بمن لا ينتبه على ما ذكرنا في الابواب المتقدمة

المقالة الثالثة في طريقة حساب المنجمين وهي تشتمل على ستة ابواب

الباب الاول في معرفة ارقامهم وكيفية وضعها ارقام اعدادهم على ترتيب حروف ابجد هوز حطي كلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ وهي ٢٨ حرفا تسعة احاد وتسعة عشرات وتسع مات وواحد الف وتركيب باقي الاعداد من هذه الحروف بتقديم الاكثر على الاقل واذا تكرر علامة الالوف قدم عددها على حرف الغين وهو معروف بحساب الجمل مشهور مستعمل في الزيجات وساير كتبهم في العمل ولا يوضع نقط الباء والجيم والزاء والياء ولا يتم بدن الحاء ليتميز عن الخاء واعلم ان محيط الدائرة يجزون بثلثمائة وستين قسما متساوية ويسمون كل قسم درجة وكل ثلثين درجة من دائرة البروج يسمى برجا وهكذا في الدواير التي في معنيها حركة نجومها سوى معدل النهار فيكون كل اثنى عشر برجا دورا ويقسمون كل درجة بستين قسما متساوية ويسمون الدقايق وكل دقيقة بستين ثانية وكل ثانية بستين ثالثة وكل ثالثة بستين رابعة وهكذا الى ما لا نهاية له والدرجات اما ان توضع بتركيب الحروف كما ذكرنا واذا جاوزت عن ثلثماية وستين يطرح عنها واما موضع ما كان اقل من برج ويرمون البروج الى عين الدرجات واذا جاوزت البروج عن اثنى عشر يطرحون عنها في اكثر الحال ويضعون الدقايق على يسار الدرجات والثواني على

بيان الدقايق وعلى هذا بالغا ما بلغ في جانب النزول ومثل
هذا في جانب الصعود يرفعون في حساباتهم لكل ستين درجة
او غيرها من الاعداد الصحاح بواحد يسمى المرفوع مرة ويرفعون
لكل ٦٥ من المرفوع مرة الى المرفوع مرتين وبعدها على الولاء
وبالمرفوع ثلث مرات ثم اربع مرات وهكذا وبعضهم يسمونها
بالمرفوع والمثاني والمثالث والمرابع الى ما لا نهاية له وسوا
في الكتابة على يمين الدرج على الولاء فكما ان في الحساب بالارقام
الهندية يرفع بكل عشرة الى اليسار فهنا يرفع بكل ٦٥ الى
اليمين وكما ان هناك يسمى اول مراتب الصحاح بالاحاد فهنا
بالدرج باسم المكان وكما ان سلسلة المراتب هناك كانت
واحدة فهنا سلسلتان احدهما في جانب الصعود والاخرى
في جانب النزول والدرج وسط بين السلسلتين ونحن جعلناها
هناك ايضا سلسلتين فمراتب ~~السلسلتين~~ السلسلتين كلها
متوالية على نسبة واحدة ويضعون في كل مرتبة لا يكون فيها
العدد صفرا لئلا تتخلل واذا وضعوا الارقام في الجدول يكتبون
كل مرتبة فوق الجدول بازاء تلك المرتبة والا يضعون اول
المراتب او اخرها ليتعين البواقي الا اذا كانت القرينة دالة
عليها ويسمى مفردا ما كان في مرتبة واحدة في اي سلسلة كانت
ومجموعا ما كان عقدا واحدا ومركبا ما كان في مرتبتين او ازيد

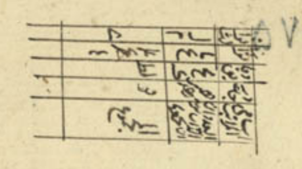
الباب الثاني في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق اما
التضعيف فنضع الارقام ونبتدي من اليسار ونضعفها في كل

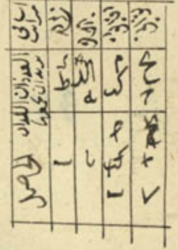
مرتبة نصف وتية ونضع الحاصل تحتة ان كان اقل من الستين
والا فما زاد عليه برفع الستين بواحد الى الحاصل تضعيف
ما في يمينه ويكون رفع الدرجات الى البروج بكل ٣٠ درجة

مثاله اردنا ان نضعف سبعة بروج وثماني عشرة درجة
واثنتين وعشرين دقيقة وتسع ثوان وثلث وخمسين ثالثة
وضعناه هكذا في الجدول
وان نخط بين كل مرتبتين
خطا فهو اولى فبدانا من
اليسار وضعفنا نج حصل
امو وضعنا مو تحت نج

بروج	درجات	دقايق	ثواني	ثوالث
ز	يح	كب	ط	نج
ج	و	مد	يط	مو

وحفظنا ا للرفع في الذهن ثم ضعفنا ط حصل يح زدنا
عليه الواحد المحفوظ في الذهن حصل يط وضعناه تحت ط
ثم ضعفنا كب صار مد وضعناه تحت كب ثم ضعفنا يح وهو
درج فرفع بر جا وبقي و وضعناه تحت يح ثم ضعفنا البروج
ما سقطنا الاعد من الحاصل بقي ب زدنا عليه الواحد الذي
حصل بالرفع بلغ ج وضعناه تحت ز فما حصل فهو المطلوب واما
التنصيف فنبتدا من جانب اليمين وينصفها في كل مرتبة
ونضع نصفه تحته ان كان زوجا والا الصحيح من النصف ونحفظ
لكسر النصف الذي مع الصحيح ان كان برجا ١٥ في الذهن و
الا نحفظه ٣٠ في الذهن حتى اذا نصفنا ما في يسارهِ نزيد
المحفوظ على نصفه ان كان في يساره عدد والا نضع المحفوظ تحت





بيان مثاله هكذا واما الجمع
فان كان المزيد والمزيد عليه
غير متفقين في واحد من المراتب
نضع ما كان مراتبها على مراتب الآخر
على حده ونخط بينهما الا صفار

[illegible]	[illegible]	[illegible]
ر ع كب ط ح		
ح الد ا ا د نو ل		

[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]

ان احتيج اليها وهو ظ وان كانا متفقين في المراتب او في بعضها
فنضعها بحيث يكون البروج حذاء البروج والدرج حذاء الدرج و
كذا كل مرتبة حذاء جنسها ثم نبتدأ من الجانب الايسر ونزيد
ما في كل مرتبة على ما يحاذيه ونضع الحاصل تحتها ان كان اقل من
الستين والا فما زاد عليه ونرفع الستين بواحد الى اليمين كما
ذكرنا في التضعيف والتنصيف ونخط بينهما وبين الحاصل خطا
للتمييز مثاله هكذا مثال اخر فيما لا يرفع الدرج الى البروج مثال
اخر في جمع الاعداد الكثيرة واما التفريق فنضع العددين كما
ذكرنا في الجمع ونبتدئ من الجانب الايسر وننقص ما في كل مرتبة من
المنقوص عما يحاذيه من المنقوص منه وان لم يمكن نقصان ما في
مرتبة عما يحاذيه ناخذ واحدا مما في عين المنقوص منه فيكون بالنسبة
الى تلك المرتبة ستين فننقص وننزيد الباقي من المحاذي على المنقوص
منه مثاله اردنا ان ننقص هذا العدد ركب ماع ثانية عن
هذا ثانية حطحد وضعناها كما ذكرنا وبدأنا من اليسار
ونقصنا ع عن د بقي ب وضعناه تحته ولما لم يمكن نقصان
ما عن ح اخذنا عن ط واحدا كان ستين بالنسبة الى مرتبة ح

ونقصنا

ونقصنا ما منه وما بقي زدنا عليه ح صار ب وضعناه
تحت د ولا يمكن نقصان به عن ح الباقي اخذنا من البروج
واحدا كان ثلاثين درجة نقصنا كه منه وما بقي زدناه على ح
الباقي من ط صار بو وضعناه تحت ط ثم نقصنا د عن و الباقي من
البروج بقي د وضعناه تحت ح
هكذا وان لم يمكن المنقوص و
المنقوص منه متفقين في المراتب

[illegible]	[illegible]
[illegible]	ح ر ٩ ح ٢ ،
[illegible]	ن سه مه ح

او في بعضها ننقص من آخر مراتب المنقوص منه واحدا ونضع
على يساره نط واحدا بعد واحد الى ان يبلغ الى مرتبة يكون اخر
مراتب المنقوص فنضع هناك سه ثم ننقص المنقوص منه مثال
اردنا ان ننقص ىد له سادسة كع لط ثانية عملنا هكذا ومن
قد تدرب هذه الاعمال لا يحتاج الى
وضع الاعداد ووضع الحواصل
تحتها او فوقها بل ينظر الى الجداول

[illegible]	ط ع ع نط نط نط سه [illegible]
سادسة	ك ح ح نط ه لد

الى فيها الاعداد ونضع الحواصل في جداول اخرى لكن للمبتدئين من
المتعلمين هكذا اسهل فلهذا بسطنا الكلام فيها الباب الثالث
في الضرب وهو موقوف على معرفة جدول الستين ومعرفة جنسية
مراتب حاصل الضرب وهو جدول مقسوم في الطول والعرض
بستين قسما والارقام المستقيمة موضوعة على حوقه ومميزة كل
رقم مما ذلك القسم من الاقسام حاصل ضرب بعضها في بعض موضوع

فى البيت الذي يكون ملتقى المضروبين فى مرتبتين ايسرهما مبسوط
وايمنهما مرفوع ولو كان صفرا والجداول الطولية موصوفة بالارقام
التى على فوق وبعضهم يعد بعضها فى بعض بحيث يكتب فى ستين صفحة
لتقل وقوع الغلط واما معرفة جنسية المراتب فكما ان نسبة الواحد
الى احد المضروبين كنسبة المضروب الاخر الى حاصل الضرب يكون
نسبة مرتبة الدرجة الى مرتبة واحد المضروبين كنسبة مرتبة المضروب
الاخر الى مرتبة حاصل الضرب لان المراتب كلها متوالية فى النسبة
فيكون بعد مرتبة احد المضروبين عن مرتبة الدرج كبعد مرتبة الحاصل
من الضرب عن مرتبة المضروب الاخر فاذا اخذنا للدرج صفرا
وللمرفوع المرة والدقيقة واحدا وللثانى والثانية اثنين وللثالث
والثالث ثلثة وعلى هذا القياس فتلى اعداد المراتب عن الدرج وسميت
اعداد المراتب ثم اذا ضربنا مفردا فى مفرد يجمع عددي مرتبتي المضروبين
ان كانا فى احد طرفى الدرج فالمجموع عدد مرتبة الحاصل فى ذلك الطرف
وناخذ الفصل بينهما ان اختلفا فهو عدد مرتبة فى الطرف الذي له الفضل
وقد وضع جدول المعرفة مرتبة حاصل الضرب وسنورد مثاله
اردنا ان نعرف الحاصل من ضرب كد دقيقة فى ب رابعة اي رتبة من اي
مرتبة دخلنا فى جدول الستين فوجدنا فى ملتقاهما ك ع مرفوعا
او مبسوطا ولان الدقيقة والرابعة فى طرف واحد من الدرج جمعنا عدديهما
فكان عددهما فكان خمسة وهي عدد المرتبة الخامسة فعلم ان ع
المبسوط فى المرتبة الخامسة فلابد ان يكون ك المرفوع فى المرتبة

الرابعة

الرابعة وان اختلف طرفا المضروبين كضرب كد دقيقة فى نب
ثالثة اخذنا الفصل بين الواحد والثلث كان اثنين وهو
الفضل فى طرف الصعود فيكون ع المبسوط فى الثاني ك
المرفوع فى الثالث وبعد تقديم هذه المقدمة اذا اردنا ان نضرب
مفردا او مركبا ندخل فى جدول ستين ونضرب ذلك المفرد فى كل واحد
من مفردات الاخر على الولاء ونضع الحواصل بحيث يكون المرفوع
من كل واحد منها دائما المبسوط الذي فى بيان فيحصل فى اكثر الحال سطران
نجمعهما كما هو عمل الجمع ونعرف جنسية المرتبة الاخيرة او فى مرتبة اخرى
كما ذكرنا ليعرف البواقى مثاله اردنا ان نضرب لو دقيقة ي ع
ع نو ثانية دخلنا فى جدول الستين واخذنا من جدول لو منه
ما بازاء كا كان ب لو ووضعناه وبازاء ع كان ه م ووضعناه
ب تحت لو وم على بيان ثم وضعنا للصفر صفرين احدهما فوق
م والاخر على بيان واخذنا بازاء نو كان لج لو ووضعنا لج
تحت الصفر ولو على بيان فحصل سطران جمعناهما هكذا ب لو ٥ ٥
ولما كان المفرد المضروب دقيقة واخر مراتب المضروب س ه مح لج لو
فيه ثانية يكون اخر مراتب الحاصل من الضرب وهو لو ثالثة وان
شئنا نضع المرفوع والمبسوط فى كل ضرب متقاطرين اما بان نضع
المبسوط تحت بيان المرفوع وتم العمل هكذا ب ب ٥ لج واما بان
نضع المبسوط فوق بيان المرفوع وتم لو مح ٥ لو س سو مح لج لو
العمل هكذا لو مح ٥ لو ب مح لج لو وانه يحصل المطلوب بان نضرب المفرد
المذكور فى اخر مراتب س سو مح لج لو المضروب فيه ونضع

مبسوط الحاصل ويحفظ مرفوعه في الذهن ثم نضرب المفرد
المذكور ثانيا فيما يتقدم على اخر مراتب المضروب فيه ونجمع مبسوط
الحاصل مع المحفوظ في الذهن ونضعه على عين الموضوع اولا
ونجمع مرفوعه مع مبسوط حاصل ضرب ذلك المفرد فيما تقدم
على متقدم اخر مراتب المضروب فيه وهكذا الى ان يتم مثاله
اردنا ان نضرب كد درجة في ح س لو نو ثالثة وخطنا في جدول
كد فكان بازاء نو من المرفوع والمبسوط ح كد وضعنا كد
المبسوط عند نا ح المرفوع على المبسوط الذي بازاء لو الذي هو
كد حصل س وضعناه على عين كد وجمعنا مرفوعه وهو
يد مع مبسوط ما هو بازاء س اعني ح فصار ذا وضعناه س
عين س وجمعنا الواحد المرفوع مع المرفوع الذي هو نو
صار نز زدناه على المبسوط الذي بازاء ح الذي هو س فصار
سط وضعناه عين ب وموضعنا د المرفوع عين سط هكذا
د سط س ثالثة وهذا المراد وهذا الطريق اسهل عند من كان
له جريان في العمل واذا اردنا ان نضرب مركبا في مركب نرسم الشبكة
كما ذكرنا الا انا ههنا نرسم الخطوط المورية بحيث تنقسم من كل مربع
الزاويتا الفوقانية اليسرى والتحتانية اليمنى ونضع احد المضروبين
فوق الشبكة على الولاء والاخر على يمينها بحيث يكون المرتبة العالية
فوق السافلة ونضع حواصل ضروب المفردات بعضها في بعض
في المربعات بحيث يكون المرفوع في المثلث الفوقاني والمبسوط
في التحتاني من ذلك المربع ثم نضع ما في المثلث التحتاني الذي في الزاوية

اليسرى التحتانية من الشبكة تحته بعينه وهو المبسوط الذي
حصل من ضرب اخر مراتب المضروب في اخر المضروب فيه و
نكتب في بيانه اسم مرتبته ثم نجمع ما بين الخطين المورين اللذين
بعده ونضع الحاصل على عين ما وضعناه اولا في سطر الحاصل
ان كان اقل من ستين والا فما زاد عليه نرفع بكل ستين واحد
الى حاصل الضرب المورب الذي بعده وهكذا نجمع ما في كل
سطر مورب الى ان يتم العمل فما حصل تحت الشبكة فهو المط

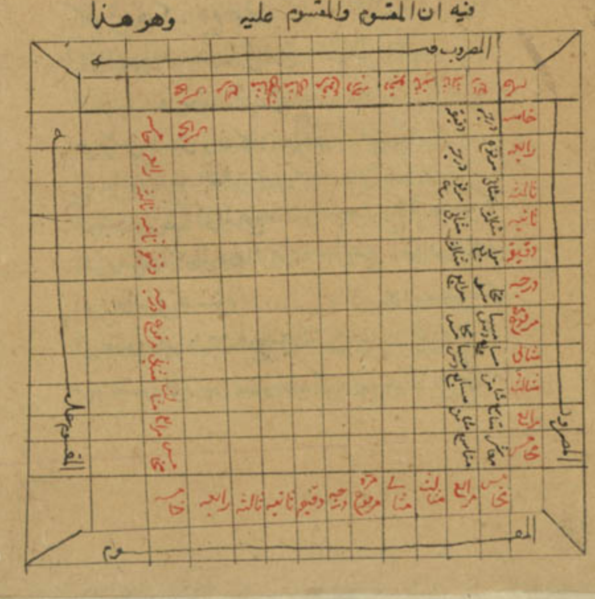
ح	م	ه	كد	المضروب
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

مثاله اردنا ان نضرب
كد ه م ح ثالثة في
ح ط نا ك دقيقة
عملنا كما ذكرنا
هكذا على قياس الشبكة
المعمولة بالرقم الهندي
فما حصل تحت الشبكة
فهو المطلوب ولان
اخر مراتب احد المضروبين ثالثة واخر الآخر دقيقة وهما في طرف
واحد فمجموع عدديهما اربعة فعلم ان اخر مراتب الحاصل رابعة
واوله ثالث لان المرفوع حاصل ضرب الثاني في الدرجة واما
الضرب بالشبكة المورية فرسمها على ما ذكرنا بعينه في الباب الثالث
من المقالة الاولى ونضع المضروب والمضروب فيه على الضلعين

العقود ثانین مبتداء من الیمین الی الیسار و تم المربعات الحواصل
و یجمع ما فی السطور الطوال
کما هو عمل الجمع و نعید
للمثال المضروبین المذکورین
لسهولة فهم المبتدی هکذا
نوع اخر مستنبط من هذا
النوع من غیر رسم الشبکة
ابتداء نضرب ما کان فی
اول مراتب المضروب فی کل واحد من مفردات فیه علی الولاء
من الیمین الی الیسار بحیث یکون مرفوع حاصل الثانی تحت مبسوط
الاول و مرفوع الثالث تحت مبسوط الثانی و علی هذا ثم نبتدئ
نضرب ما فی ثانی مراتب المضروب فی کل واحد مما فی مراتب المضروب
فیه علی الولاء و نضع الحاصل الاول بحیث یکون مرفوعه فوق
مبسوط حاصل ضرب المفردین الاولین من المضروبین و
مرفوع الحاصل الثانی تحت مبسوط الحاصل الاول و علی هذا
الی ان تم العمل و نعید للمثال العددین المذکورین للفرض
المذکور هکذا و ان نرسم لهذا النوع جدولا طولیه و عرضیه
و نضع الارقام فیها جمعا ولی و لا یجب ان یکون کل رقم
فی بیت بل یکفی ان یکون کل اربعة ارقام فی بیت نوع اخر
و هو ان نضرب کل واحد من مراتب المضروب علی الولاء

فی جمیع مراتب المضروب فیه
بطریق ما کان احد المضروبین
مفردا فیحصل من کل ضرب فی
اکثر الحال سطران و ینبغی
ان نضع ارقام کل سطرین
حصلا من ضرب علی الولاء
بحیث تقع اوائل مراتبه محاذیا لثانی مراتب السطرین المتقدمین
علیهما فیحصل اعداد بعضها فوق بعض نجمعها کما سبق مثاله اردنا
ان نضرب کب له ثانیه فی نه کو ع م دقیقه عملنا بها
هکذا کما ذکرنا و ان اردنا ضرب اعداد عیف
کثیرة فی عدد مرکب نضع جدول نضا
هذا العدد اعنی مضروبه فی الرقوم
الستینیة و نضرب تلک الاعداد فیه
علی قیاس ما سبق و ان کان احد المضروبین
مرجا او بن وجا و ادوارا نجعل کلها
درجات و نرفعها الی المرفوع و الثانی الی حیث بلغ ثم نضرب کما
ذکرنا و میزان الاعمال هذه الرقوم یحصل بطرح نط من العدد مرة بعد
اخری و الباقی کما سبق الباب الرابع فی القسمة کان نسبة المقسوم
الی المقسوم علیه کنسبة الخارج من القسمة الی الواحد یکون نسبة
مرتبة المقسوم الی مرتبة المقسوم علیه کنسبة مرتبة الخارج من القسمة

الى مرتبة الدرج فيكون بعد مرتبة المقسوم عن مرتبة المقسوم عليه كبعد مرتبة الخارج من القسمة عن مرتبة الدرج فاذا احتجنا الفصل بين عددي مرتبتي المقسومين ان كانا في طرفي واحد من الدرج ونجمع بينهما ان اختلفا فالحاصل عدد مرتبة الخارج من القسمة من سلسلة الصعود ان كانت مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه والا فمن سلسلة النزول مثلا قسمة المساوي على المثاني رابع وبالعكس روابع وقسمة الدقايق على الثوالث ثواني وبالعكس ثاني وقسمة المثاني على الدقايق ثالث وبالعكس ثوالث والجدول الموعود اوردناه ههنا نعرف منه مرتبة حاصل الضرب وخارج القسمة بان ناخذ مرتبة المضروب والمضروب فيه ان المقسوم والمقسوم عليه وهو هذا



ثم اذا اردنا ان نقسم عددا على عدد من الجداول الطولية كما ذكرنا في الرقوم الهندية بعد ما كان من المقسومين اكثر مراتب والاولى ان يكون بعد مراتب المقسوم عليه بزيادة واحد ولو كان اقل من مراتب المقسوم لئلا يبطل بعض الجداول عن العمل ونضع المقسوم اعلى الجدول والمقسوم عليه اسافله بحيث يكون اول مراتب احدهما محاذيا لاول مراتب الآخر ان كان المقسوم عليه اقل مما يحاذيه من المقسوم عددا او مساويا له والا نضعها بحيث يكون اول مراتب المقسوم عليه محاذيا لثاني مراتب المقسوم ثم نطلب اكثر عدد اي رقم واحد من الارقام الستينية يمكن ان نضربه في كل واحد مما في مراتب المقسوم عليه ونقص الحاصل عما يحاذيه وطريقه ان ندخل باول مراتب المقسوم عليه في جدول الستين ونطلب في مرفوعاته ومبسوطاته اكثر عدد يمكن ان ينقص مما يحاذي اول مراتب المقسوم عليه من المقسوم ومما على يمينه ان كان في يمينه شي فاذا وجدنا ناخذ بازائه ما كان على الحاشية من المعدد المطان لم يكن في ثانيه مراتب المقسوم عليه عدد وان كان فيها عدد نمتحن بما وجد في الحاشية فان صلح لذلك والا ننقص منه واحدا او اكثر حتى نجد ما صلح لذلك وهو لا يخرج عما بين ما وجد على الحاشية المذكورة وما يجد لشرطا المذكورة على حاشية جدول زاد عددهما فوقه على اول مراتب المقسوم عليه بواحد فاذا وجدناه نضعه في سطر الخارج كيف كان وندخل به في جدول الستين ونضربه في كل واحد

من مرتبات المقسوم عليه وننقص الحاصل عما يحاذيه وعما عن يمينه
ونضع الباقي تحته بعد ان نخط بينهما بفاصلة او نضربه في جميع
مراتب المقسوم عليه بطريق ما كان احد المضروبين مفردا ونضع
الحاصل تحت المقسوم بحيث يكون احد مراتبه محاذيا لاخر مراتب
المقسوم عليه وننقصه ونضع الباقي تحته بعد ان نخط بينهما بفاصلة
ثم ننقل ما بقي من المقسوم الى اليمين بمرتبة ثم نطلب اكثر مفرد بالصفة المذكورة ثم
ونضعه على يسار ما وضعناه اولا في سطر الخارج ونعمل كما عملنا الى ان
ننتهي الى وقت النقل فننقل وهكذا الى ان ينقطع القسمة اما بان ينتهي
المقسوم الى حيث اردنا ان نقطع العمل **مثاله** اردنا ان نقسم
ع د نط لو ثانيه على **كه لو ه** دقيقه رسمنا الجدول ووضعنا المقسوم
والمقسوم عليه حيث ما ذكرنا ثم طلبنا اكبر مفرد بالصفة المذكورة بان
دخلنا بما في اول مراتب المقسوم عليه وهو **كه** في جدول الستين
وطلبنا فيه اكبر عدد يمكن نقصانه عن **ع د** فوجدناه فيه بازاء **مح**
منحنا
من الحاشيه وطلبنا ايضا في جدول **كو** وجدناه بازاء **ما** فاذا
بها وبما فيهما وجدنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة **مب** ووضعناه فوق
الجدول وهناك سطر الخارج ودخلنا به في جدول الستين اعني دخلنا
في جدول **مب** فبحسب الطريق الاول اخذنا ما فيه بازاء **كه** كان **ل د**
نقصناه عن **ع د** بقي **لب** ووضعناه تحت **د** بعد الخط الفاصل وهو يدل
على محو ما بقي **ع د** واثبات **لد** ولان المبسوط من **ع د** هو المدح و
قسمنا على **كه** وهو المرتفع مرة يكون **مب** الخارج دقيقه ثم اذا اخذنا ما

بازاء

بازاء **لو** كان **كه مب** نقصناه عن **لد نط** بقي **ط ر** ووضعنا
ط تحت **لد** و **ر** تحت **نط** بحيث يكونان في سطر واحد تحت
الخط الفاصل ثم اخذنا ما بازاء **د** كان **له ط** نقصناه عن **ط ر لو**
بقي **ح لب لو** بان نقصنا الصفر عن **لو** بقي بحاله ثم نقصنا **ط** عن
ر بان اخذنا من **ط** واحدا او زدناه ستين على **ر** ونقصنا **له** من
المجموع بقي **لب** وبقي في يمينه **ح** فنقلنا ما بقي من المقسوم اعني
ح لب لو الى اليمين بمرتبة ثم طلبنا اكثر عدد مفرد بالصفة المذكورة
فوجدناه **ك** ووضعناه في سطر الخارج على يسار **مب** وعملنا به
كما ذكرنا حتى بقي **نط ك** نقلناه الى اليمين وطلبنا اكثر مفرد بالصفة
المذكورة فلم نجد ووضعنا صفرا على يسار **ك** ونقلنا المقسوم ثانيا
الى اليمين ثم طلبنا اكثر عدد مفرد بالصفة موصوف بما سبق وجدناه
مه ووضعناه على يسار الصفر وقطعنا العمل به وذلك على حسب الارادة
لا على حسب الواجب وان اردنا ان ننقل المقسوم عليه بدل المقسوم
كما ذكرنا في الحساب الهندسية
فيجوز واما مثال الطريق الثاني
فهكذا وهذا اولى واسهل ترجح
عمله وما عمل بجدول تضاعيف
المقسوم عليه لا يخفى على الفطن

رابع	ثالثه	ثانيه	دقيقه	رابعه	ثالثه	ثانيه	دقيقه
مه		ك	ا	مب مه	٤	ك	
لو ٤	نط مر	ى نه	ع لو	نو	نط	ى لد	٤
لو	لب	ح					
					ب	ط	
	لو	لب	ح	لو	لب	ح	
					لو	لب	ح
	ك	نط	٤	ك	نط	٤	
		ك	نط			ك	نط
ه	لو	كه		ه	لو	كه	

الباب الخامس في استخراج الضلع الاول من المضلعات

كل عدد نضرب في نفسه ثم في الحاصل ثم في الحاصل الثاني وهكذا
الى ما لانهاية له ونزاد عدد مرتبة ذلك المفرد على نفسه ثم على
المجموع الثاني وهكذا الى ما لانهاية له فهذه الاعداد على التوالي
هي اعداد مراتب تلك الحواصل على التوالي لما سنظهره على ما سبق
ان مرتبة حاصل الضرب تعد بمجموع عددي مرتبتي المضروبين ان
كانا في طرف واحد من الدرج ولاجل تحصيل هذه الاعداد ايضا من
ضرب عدد مرتبة ذلك المفرد في عدد منزلة كل مضلع ومن هذا علم ان
كل مضلع من المضلعات يوجد في المرتبة التي اذا قسم عددها على عدد
منزلته لم يبق شيء اي يعد عدد منزلته عددها او يباينها ان كان لها
عدد ويقال انها منطقة بذلك المضلع وما لا ينقسم اصم والخارج من
القسمة هو عدد مرتبة الضلع الاول من ذلك المضلع فمرتبة الدرج
منطقة بجميع المضلعات ولا تنطق المربع والدقائق التي هنا والثاني
والثواني منطقتان بالجذر لا غير والثالث والثوالث بالكعب والرابع
والروابع بالمال وجذر المال والخامس والخوامس بمال الكعب والسادس
والسوادس بكعب كعب ومحلاد وكعب الكعب وعلى هذا القياس واذا
اردنا ان نستخرج من عدد ضلعه الاول على انه مضلع مفروض نضع
العدد ونخط فوقه خطا عرضيا وبين كل مرتبتين خطا طوليا ونميز
المراتب المنطقة بذلك الضلع كما كان ونجعل الخطوط التي على يسار
المراتب المنطقة مثلا ليتميز الادوار بعضها عن بعض ونتم الكل

الايسر بالجداول ان لم يكن تاما وان اردنا نلحق به دورا اخرا
وازيد فمرتبة اخيرة كل دور هي المنطقة بالمضلع المفروض والباقية
اصم ونقسم الجدول في الطول صفوفا بعدد منزلة المضلع المفروض
ونكتب اسماؤها على يمينها كما سبق في المقالة الاولى ثم نطلب اكبر
مفرد يمكن نقصان مضلعه المفروض عما كان في الدور الاول
العددي من العدد الايمن فاذا وجد نضعه في سطر الخارج من فوق
المنطق الاول اي فوق الجدول الآخر من الدور الاول وتحته
في اسفل صف الضلع ونضع مضلعاته المتوالية في اسافل الصفوف
على التوالي الى ان نضع مضلعه المطلوب تحت العدد بحيث يقع اخر مراتبها
في جدول اخر الدور ليكون محاذيا لما وضع في سطر الخارج وننقص
عما يحاذيه من العدد ثم نزيد المفرد الفوقاني على التحتاني الذي في
صف الضلع ونلصق ثاني العدد ونضربه في المجموع ونزيد الحاصل
على ما في صف المال ونضربه في هذا المجموع ونزيد على ما فوقه وهكذا
الى ان نبلغ صف ثاني العدد ثم نعمل هكذا لصف ثالث العدد وهكذا
الى ان ينتهي الى صف الضلع فنزيد الفوقاني على ما في صف الضلع لا غير
ونتقل ما في ثاني العدد بمرتبة الى اليسار وما في ثالثه بمرتبتين وما في رابعه
ثلاث مراتب وهكذا الى ان ينتهي الى صف الضلع منتقلة بعدد الصفوف
التي تحت صف العدد ثم نطلب اكبر مفرد بالصفة المذكورة فاذا وجد
نضعه فوق المنطق الثاني وتحته في صف الضلع على يسار ما وضع فيه
ونضربه فيما وضع فيه ونزيد الحاصل على ما فوقه وهكذا الى ان نبلغ
الى صف ثاني العدد ونضربه فيما فيه وننقص الحاصل عما في صف العدد

ثم نعمل لصف صف كما ذكرنا للنقل ونميل على ما سبق وهكذا نعمل
في كل دور على قياس ما قلنا في المقالة الاولى الى ان ينتهي العدد
او الى حيث شئنا نقطع العمل فما حصل في سطر الخارج
هو الضلع الاول لذلك المضلع تحقيقا ان لم يبق في صف العدد
شي والا يكون تقريبا وظاهر ان كلما نزداد مراتب سطر الخارج
في سلسلة النزول كان ادق ولذا نتم عدد كل واحد من المراتب
المنطقة على حدة منزلة المضلع المفروض الخارج من القسمة هو عدد
مرتبة المفرد الذي وضع على فوق تلك المرتبة فليكتب فوقه والذي
يقع فوق الدرجة اردنا ان نستخرج جذر
درجة وضعناه ورسمنا الجداول الطولية وفصلنا الادوار بالخطوط
المثناة كما ذكرنا وطلبنا اكبر مفرد بالصفة المذكورة فوجدناه كد
وضعنا فوق المنطق الاول وهو ط وتحتها في اسفل الجدول و
ضربناه في نفسه حصل ط لو نقصناه عما يحاذيه اعني عن ح ط بقي
لح وضعناه تحت ط تحت الخط الفاصل ثم زدنا المفرد كما في
اعني كد على الثاني فصار ح نقلناه الى اليسار بمرتبة ثم طلبنا
اكبر مفرد بالصفة المذكورة وجدناه ما وضعناه فوق منطق العدد
الثاني وتحته على يسار ح وضربناه فيما هو في اسفل الجدول واما
في كل واحد من مفرداته ونقصنا الحاصل عما يحاذيه كما في الصورة
الاولى وغيره بطريق ما كان احد المضروبين مفردا ونقصنا الحاصل
عما يحاذيه على ما سبق كما في الصورة الثانية ثم زدنا ما الفوقاني
على ما في اسفل الجدول فصار مط كب نقلناه بمرتبة وطلبنا اكبر

مفرد آخر بالصفة المذكورة وجدناه كد وضعناه فوق منطق الدور
الثالث وتحته على يمين كب وبه قطعنا العمل وبقي من العدد
كج ح ك ثانيه كما في هاتين الصورتين وما وقع فوق الدرج

الصورة الاولى			الصورة الثانية		
مربع	ح ط		مربع	ط	
دقيق	كد		ثواني		
			دقيق		

دبح وهو ما وقد
استخرجنا في رسالتنا
المسماة بالمحيط جذر
كثير الاعداد كثير
الاقسام واستعملنا
فيها نكات غريبة ومن
اراد ذلك فليرجع اليها
ثم انا اوردنا هنا مثالا
لاستخراج الكعب ومثالا
اخر لاستخراج
الضلع الاول الكعب
الكعب ولم نتعرض لشرح
العمل لئلا يطول الكتاب
وذلك سهل على من استحضر
العمل بالرقم الهندسية
على ما سبق في المقالة الاولى
وتامل في المثال والمثال هذا

مثال الكعب		
	مربع	
	دقيق	
	ثالث	
	ثالث	
رابع	رابع	
	خامس	
	سادس	

مثال استخراج الضلع لكعب الكعب

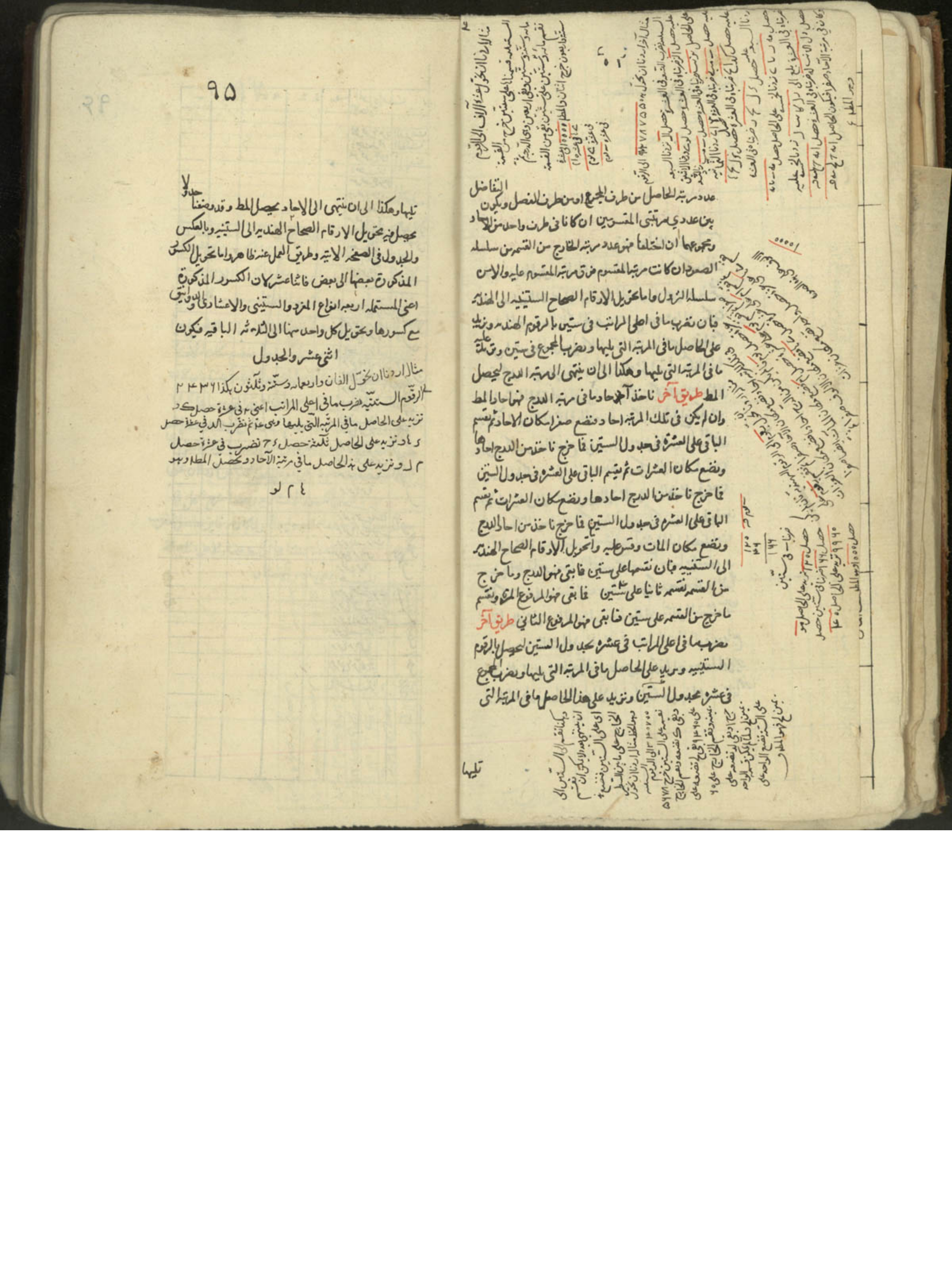
مرفوع — درجه — دقيقه

٤	٤	٤	ه	نر	ل م	لد لد	سه سه	ح ح	يج يج	تر تر	لب لب	نط نط	لد لد

صف الضلع

الباب السادس في تحويل الارقام الستينية الى الهندية وبالعكس صحاحا وكسورا وتحويل كسورها من مخرج الى مخرج آخر ومعرفة الكسور التي وضعناها على قياس الكسور الستينية

ولتقدم هذا لما استخرجنا نسبة المحيط الى القطر في رسالتنا المسماة بالمحيطية وبلغنا الكسور الى التاسعة اردنا ان نحولها الى الرقوم الهندية لئلا يبهم الذي لم يعرف حساب المنجمين احذنا كسر المحيط من مخرج هو عشرة الان يكرر خمس مرات وهنا عدد مجرد فكانا قسمنا الواحد الصحيح عشرة اقساما وقسمنا كل عشرة عشرة اقسام ثم كل منها عشرة اقسام هكذا بالغا ما بلغ قسمنا الاقسام الاولى اعشارا لكونها كذلك والثانية ثاني الاعشار والثالثة ثالث الاعشار وهكذا بالغا ما بلغ ليكون مراتب الكسور والصحاح على نسبة واحدة على قياس حساب المنجمين وسمناها بالكسور الاعشارية وينبغي ان يكتب الاعشار في يمين الاحاد وثاني الاعشار في يمين الاعشار وثالث الاعشار في يمين ثانيها وهكذا الى حيث بلغ فيكون الصحاح والكسور في سطر واحد والعمل بها الضرب والقسمة واستخراج الضلع الاول المضلعات وغيرها على قياس حساب المنجمين كما اوردنا بعضها فيما سبق و كما يكون معرفة جنسه مراتب حسابهم اعني يكون مرتبة عدد الاحاد صفرا والعشرات والاعشار واحدا والمات وثاني الاعشار اثنين والالوف وثالث الاعشار ثلاثة ثم ولعشرات الالوف ورابع الاعشار اربعة وهلم جرا فالمجمع عدد مرتبتي المضروبين المفردين ان كانا في طرف واحد من الاحاد والتفاضل بينهما ان اختلفا فهو



عدد مرتبة الحاصل من طرف الجميع او من طرف الفصل ويكون التفاضل بين عددي مرتبتي المقسومين ان كانا في طرف واحد من الاحاد ومجموعهما ان اختلفا فهو عدد مرتبة الخارج من القسمة من سلسلة الصعود ان كانت مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه والا من سلسلة النزول واما تحويل الارقام الصحاح الستينية الى الهندية فبان نضرب ما في اعلى المراتب في ستين بالرقوم الهندية ونزيد على الحاصل ما في المرتبة التي يليها ونضرب المجموع في ستين ونزيد عليه ما في المرتبة التي يليها وهكذا الى ان ينتهي الى مرتبة الدرج ليحصل المط طريق آخر نأخذ آحاد ما في مرتبة الدرج فهي آحاد المط وان لم يكن في تلك المرتبة احاد فنضع صفرا مكان الاحاد ثم نقسم الباقي على العشرة في جدول الستين فما خرج نأخذ من الدرج احادها ونضع مكان العشرات ثم نقسم الباقي على العشرة في جدول الستين فما خرج نأخذ من الدرج احادها ونضع مكان العشرات ثم نقسم الباقي على العشرة في جدول الستين فما خرج نأخذ من احاد الدرج ونضع مكان المات وقس عليه وتحويل الارقام الصحاح الهندية الى الستينية فبان نقسمها على ستين فما بقي منها الدرج وما خرج من القسمة نقسم ثانيا على ستين فما بقي منها المرفوع الى وتقسم ما خرج من القسمة على ستين فما بقي منها المرفوع الثاني طريق آخر نضربهما في اعلى المراتب في عشرة بجدول الستين لنحصل بالرقوم الستينية ونزيد على الحاصل ما في المرتبة التي يليها ونضرب المجموع في عشرة بجدول الستين ونزيد على هذا الحاصل ما في المرتبة التي

تليها

تليها وهكذا الى ان ينتهي الى الاحاد يحصل المط وقد وضعنا جدولا يحصل منه تحويل الارقام الصحاح الهندية الى الستينية وبالعكس والجدول في الصفحة الاتية وطريق العمل عنه ظاهر واما تحويل الكسور المذكورة بعضها الى بعض فانما عسر لان الكسور المذكورة اعني المستعملة اربعة انواع المعز والستيني والاعشاري والاثني عشر كسورها وتحويل كل واحد منها الى الثلاثة ثم الباقية فيكون اثني عشر والجدول

مثال اردنا ان نحول الفان واربعمائة وستة وثلثون بكذا ٢٤٣٦ الى الرقوم الستينية نضرب ما في اعلى المراتب اعني ٢ في عشرة حصل ك د نزيد على الحاصل ما في المرتبة التي يليها وهي ٤ ثم نضرب الد في عشرة حصل ٦ ٤٠ نزيد على الحاصل ثلثة حصل ٤٣ ٦ نضرب في عشرة حصل ٦ ٤٠ و نزيد على هذا الحاصل ما في مرتبة الآحاد وتحصل المط وهو

٤ م لو

وقد ذكرنا في الباب الحادي عشر من المقالة الثانية اثنين منها
وهما تحويل الكسر المفرد الى الدقائق وبالعكس فنذكر العشرة
الباقية منها الاول اذا اردنا تحويل الكسر والارقام الستينية
الى الارقام الهندية اي الكسور الاعشارية نضرب الكسور با
لارقام الستينية في عشرة فان كان اول مراتب الحاصل اجزاء
اي درجا فهو الاعشار وان لم يكن اجزا فنضع مكان الاعشار
صفرا ثم نضرب كسور الحاصل اي غير الاجزاء في عشرة فان كان
اول مراتب الحاصل اجزاء نضعها في المرتبة التي سميناها ثاني
الاعشار وان لم يكن اجزاء فنضع مكان ثاني الاعشار صفرا ثم
نضرب هذا الحاصل غير الاجزاء في عشرة ونضع اجزاء الحاصل مكان
ثالث الاعشار ان وقع بالاجزاء وعلى هذا القياس ردنا ان نحول
ح ط ند ثالثة الى الكسور الاعشارية وصفنا شرح العمل في
جدول ليكون دستورا والجدول هذا ولما كان دقائق حاصل الضرب
اعني له لح ك من النصف دفعناها براحد صار الاجزاء ثلثة
وهي سادس الاعشار

[illegible]	شرح العمل
[illegible]	ضربنا ح الى ط ... حصل
الب ...	ضربنا الب ... حصل
... ط ...	ضربنا ط ... حصل
ا ...	ضربنا له ... حصل
٠ ...	ضربنا ... حصل
...	ضربنا ... حصل

	المراتب الاحاد	ـ٢	٤ ٤	٥ ٥	٢ ٢	ـ
العشرات	مرفوع مرة					
المئات	اجزاء					
المات	مرفوع مرة					
	اجزا					
الالوف	مرفوع مرتين					
	مرفوع مرة					
	اجزا					
عشرات الالوف	مرفوع مرة					
	مرفوع مرتين					
	اجزا					
مات الالوف	مرفوع ثلث مرات					
	مرفوع مرتين					
	اجزا					
الوف الالوف	مرفوع اربع مرات					
	مرفوع مرتين					
	مرفوع مرة					
	اجزا					
عشرات الالوف الالوف	مرفوع اربع مرات					
	مرفوع ثلث مرات					
	مرفوع مرتين					
	مرفوع مرة					
	اجزا					
مات الوف الالوف	مرفوع خمس مرات					
	مرفوع اربع مرات					
	مرفوع ثلث مرات					
	مرفوع مرتين					
	مرفوع مرة					
	اجزا					
الوف الوف الالوف	مرفوع خمس مرات					
	مرفوع اربع مرات					
	مرفوع ثلث مرات					
	مرفوع مرتين					
	مرفوع مرة					
	اجزا					
عشرات الوف الوف الالوف	مرفوع ستة مرات					
	مرفوع خمس مرات					
	مرفوع اربع مرات					
	مرفوع ثلث مرات					
	مرفوع مرتين					
	مرفوع مرة					
	اجزا					

ثم كتبنا الارقام التي في جدول الاجزاء الهندية على الولاء صار
هكذا ١٤١٥٩٣ وهو المطلوب من مراتبه سادس الاعشار
مثاله اذا اردنا تحويل الكسور الاعشارية الى الستينية فنضربها
في ستين فما ارتفع من الحاصل الى الصحاح فهو الدقايق وان لم يرتفع
شي منه الى الصحاح فنضع مكان الدقايق صفرا ثم نضرب كسور الحاصل
في ستين فما ارتفع من هذا الحاصل الى الصحاح فهو الثواني وان لم
يرتفع منه شي الى الصحاح فنضع مكان الثواني صفرا وقس عليه
البواقي وقد وضعنا دستورا لهذا العمل بمثل ما سبق وهو انا ضربنا
الكسور في ستين ووضعنا الحاصل تحته وهكذا الى حيث شئنا
وخططنا بين الصحاح الحاصلة من الضرب والكسور بخط

شرح العمل	الكسور	الصحاح
ضربنا ٣٧٦ ثالث الاعشار في ستين حصل	٥٦٠	٢٢
ضربنا كسور الحاصل وهو ٥٦٠ في ستين حصل	٦	٣٣
ثم ضربنا كسور الحاصل وهو ٦ في ستين حصل	٥	٣٦

مثاله اردنا ان نحول شيئا ٣٧٦ ثالث الاعشار الى الرقوم الستينية
عملنا هكذا فكتبنا الاعداد التي في جدول الصحاح بالرقوم الستينية على
التوالي وهو كب لج لو ثالثة وهو المطلوب وقد اوردنا جدولا
يحصل منه تحويل الكسور الستينية الى الكسور الاعشارية وبالعكس
للمبتدي هذا بالصفحة الحاذية ما العمل بهذا الجدول لا يخفى على الفطن

اذا اردنا



اذا اردنا افراد الكسور الستينية اعني حلها من مخرج
واحد نضرب الدقايق في الستين ونزيد على الحواصل الثواني
ونضرب المجموع في ستين ونزيد على الحواصل الثالث وهكذا الى المرتبة
التي

شـ	دح	قه	كو	ـد	الموازن	
					دقيقة	الاعشار
					دقيقة ثانية	ثاني الاعشار
					ثانية ثالثة	ثالث الاعشار
					دقيقة ثانية ثالثة	رابع الاعشار
					ثالثة رابعة خامسة	خامس الاعشار
					ثالثة رابعة خامسة سادسة	سادس الاعشار
					رابعة خامسة سادسة سابعة	سابع الاعشار
					رابعة خامسة سادسة سابعة ثامنة	ثامن الاعشار
					خامسة سادسة سابعة ثامنة تاسعة	تاسع الاعشار
					سادسة سابعة ثامنة تاسعة عاشرة	عاشر الاعشار

التي مرتبة فيكون الحاصل الاخير كسرا ومخرج تلك المرتبة مخرجا له
ثم نردهما الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا منه ومخارج
المراتب التي هي ستون ومضاعفاتها على التوالي اوردنا في الجدول وهو هذا

مات الوف الالوف	
عشرات الوف الالوف	
احاد الوف الالوف	
مات الالوف	
عشرات الالوف	
احاد الالوف	
الالوف	
المات	
العشرات	
الاحاد	
[illegible]	

الرابع ان اردنا بالعكس اعني ان اردنا تحويل كسر المنزم الى الكسر
الستينية فنحول كل واحد من الكسر ومخرجه الى الرقوم الستينية على
نقد بما انها صحاح ثم نقسم رقم الكسور على رقم المخرج فما خرج فهو
المط مثاله اردنا ان نحول هذا الكسر ٥ ٦ ١٢ ٣ ١٢ الى الكسر
الستينية حولنا كل واحد منها الى رقوم الستينية حصل رقم الكسر
ب ه ورقم المخرج ك لو قسمنا الاول على الثاني خرج من
القسمة وره لطلو خامسة وتركنا ما بقي الخامس ان اردنا
افراد الكسور الاعشارية نضعها موضع الكسر بعينه ونضع تحتها

اصفارا بعدد المراتب الكسور وواحدا على يمين الاصفار فهو مخرج
لذلك الكسر وهو عدد مجرد السادس ان اردنا بالعكس اعني تحويل
الكسر المنزم الى الاعشاري فنقسم الكسر على المخرج فما خرج فهو المط
مثاله اردنا ان نحول هذا الكسر ٣ ٢٢ ٨٥ الى الاعشاري قسمنا
الكسر وهو ٢٢ على المخرج وهو ٨٥ كما ذكرنا في الباب الرابع
من المقالة الاولى خرج من القسمة ٢٥٨٨ رابع الاعشار وتركنا
ما بعده وعرفنا المراتب كما ذكرنا في اول هذا الباب السابع و
الثامن ان اردنا تحويل الكسور الستينية او الاعشارية الى
الدوانيق والطساسيج والشعيرات فضربها في الست التي هي مخرج
الدوانيق ثم نضرب الباقي في اربعة فارفع الى الصحاح فهو عدد الطساسيج
ثم نضرب الباقي في الاربعة فارفع فهو عدد الشعيرات وقس عليه ان
احتيج الى كسور الشعيرات اذا اردنا ان نحول كب ح مد
ثالثة الى الدوانيق والطساسيج والشعيرات وكسورها عملنا هكذا

فارفع في جدول
الصحاح هو اعداد
الدوانيق والطساسيج
وكسورها بذلك
دانقان وشعير واحد

الكلم		شرح العمل	الكسور
ضربنا	الد ع	مد ثالثة في ستة حصل	ـ
ثم ضربنا	ك نب	الد ثاني في اربعة حصل	٤
ثم ضربنا	نه	الطلو في اربعة حصل	١
ثم ضربنا	ده	يطب في ستة حصل	٥
ثم ضربنا	ه نه	مد في اربعة حصل	٤
ثم ضربنا	نا ده	الد في اربعة حصل	٤

وخمسة دوانيق من شعير
واربعة اخماس شعير
تقريبا مثال لتحويل الكسور الاعشاري الى الدوانيق و

الطساسيج اردنا ان نحول ٨٤٩٥ تابع الاعشار الى
الدوانيق وكسورها عملنا هكذا التاسع والعاشر اذا اردنا

شرح العمل	صحاح	ح
ضربنا ٧٤٩٥ تابع الاعشار في ستة حصل	٥٩٧	٥
ثم ضربنا ٥٩٧ ثالث الاعشار في اربعة حصل	٢٨٨	٥
ثم ضربنا ٢٨٨ في ستة كسر دوانيق العشر اربعة حصل	٥٥٢	٢
ثم ضربنا ٥٥٢ في ستة لي مع دوانق العشر حصل	٢٥٨	٢
ثم ضربنا ٢٥٨ في اربعة حصل	٨٣٢	٠
ثم ضربنا ٨٣٢ في اربعة حصل	٣٣٢	٣

تحويل الدوانيق والطساسيج والشعيرات الى واحدتها فغيرها
كما ذكرنا في الباب الحادي عشر من المقالة الثانية ثم تحول ذلك
الكسر الى ايها اردنا كما ذكرنا في الرابع والسابع من المقالة الثالثة
المقالة الرابعة في المساحة وهي مشتملة على مقدمة وستة ابواب اما
المقدمة ففي تعريف المساحة والاصطلاحات المستعملة فيها المساحة تحصيل
كمية ما في الممسوح من امثال الممسوح او اجزائه او كليهما المقياس هو
في الخط خط مفروض كذراع او قصبة او اشل او قلم او اصبع او
غير ذلك وفي السطح مربع ذلك الخط المفروض وفي الجسم مكعبه وبعض
يسمون السطوح لاتمام المقياس والاجسام لاتمام مكعبه كمساحة
الكرباس والاثواب بمستطيل يكون احد بعديه ذراعا والابنية
والاساطين والسقوف في العمارات بالابنية والاخر وهما مجسمات
يحيط بكل واحد منهما ستة سطوح اثنان مربعان متساويان و
اربعة مستطيلات متساويات متشابهات اضلاعها الاول
يساوي ضلع المربع وزواياها تقاطع السطوح بعضها مع بعض قوائم

وكذا الاجرام الفلكية بكرة الارض النقطة هي ما لا جزء له والخط ما له
طول فقط والسطح ما له طول وعرض لا غير والجسم ما له طول وعرض
وعمق والمستقيم من الخطوط هو خط وصل بين النقطتين
والمستدير منها ما يكون بركاريا وما سواهما فهو منحني وشبه
المستدير ما يكون مركبا من المستدير يتصور في بدو النظر انه
مستدير والمستوي من السطوح ما يمكن ان يخرج في جميع جهاته
خطوط مستقيمة والمستدير منها ما يمكن ان يقطعه سطح مستو بحيث
يحدث منه دائرة والخطوط المستقيمة المتوازية هي التي لا تلاقي
وان اخرجت في الجهتين الى غير النهاية وكذا السطوح المستوية المتوازية
وان اخرجت في جميع الجهات وقد يقال في غير المستقيمة والمستوية
متساوية اذا لم يختلف الابعاد بينها والزاوية المسطحة هي فرجة بين
خطين مستقيمين متلاقيين على نقطة واحدة من غير ان يتحدا فاذا
اخرج احد الخطين حدثت زاوية اخرى ان كانت مساوية للاولى
فهي قائمة وان اختلفا فالاضيق

حادة منفرجة
مالها قائمة
قائمة قائمة

من القائمة حادة والاوسع منفرجة واذا فرض ملتقى الخطين مركزا
وادير عليه دائرة فالقوس المحصور بين الخطين من تلك الدائرة
هي مقدار تلك الزاوية ويقال لما يحدث عن خطين غير مستقيمين
زاوية ايضا والزاوية المجسمة هي ما يحدث عن تلاقي ثلاثة سطوح
مستوية او اكثر عند نقطة واحدة وكذا ما يحدث عن سطح مستدير
الباب الاول في مساحة المثلث وما يتعلق به واوردنا فيه ثلاثة فصول الفصل
الاول في تعريف المثلث واقسامه المثلث سطح يحيط به ثلاثة خطوط

مستقيم يقال لها اضلاع المثلث عمود المثلث خط مستقيم خارج
من زواياه قايم على الضلع الموتر لها داخلا في المثلث او خارجا
ويسمى ذلك الضلع بالقاعدة مركز المثلث نقطة في سطحه يكون ابعادها
عن جميع الاضلاع متساويه اعنى اذا ادير عليها دايرة يماس جميع اضلاعه
ولهذا سمي بنصف قطر الداير الداخلة ومركز المثلث بالحقيقة هو
مركز داير احاطت به وتماس زواياه لكنا يحتاج في المساحة الى مركز
الداير الداخلة فيه فنسميه بمركز المثلث مجازا واما اقسام المثلث
فمتساوى الاضلاع ومتساوي الساقين وقايم الزاويه ومنفرج
الزاويه وحاد الزوايا هكذا **الفصل الثاني في مساحة المثلث**

قايم الزاويه | متساوي الاضلاع | مختلف الاضلاع | منفرج الزاويه

تقسيما واستخراج ابعاده بعضها عن بعض اما
كيفية مساحته فهي ان تضرب العمود في نصف القاعدة اي بمسح
العمود والقاعدة معا بذراع او غيره من المقياسات ثم تضرب احد
الحاصلين في نصف الاخر **نوع اخر** تضرب العمود الخارج عن مركز
المثلث الى الضلع في نصف جميع الاضلاع ليحصل المساحة **نوع آخر**
لا يحتاج فيه الى العمود ناخذ فضل نصف مجموع الاضلاع الثلثة على
كل ضلع ونضرب احد الفضول الثلثة في احد الاخرين والحاصل في
الآخر والحاصل في نصف مجموع الاضلاع ويحصل جذر الحاصل الاخير
فهو مساحة المثلث **مثاله** فرضنا احد اضلاع مثلث ثلثة عشر والاخر
سبعة عشر وضلع الباقي واحدا وعشرين فيكون نصف مجموع الاضلاع

٢٤
١٠
١٢
٢١
نصف ٢٣

عشرين
٢٤ ٢ فضله على العشرة ٤ ١٤ وعلى سبعة عشر ٧ وعلى واحد و
٣ فضربنا ١٤ في ٧ حصل ٩٨ ضربناه في ٣ حصل ٢٩٤ ضربناه في
٢٤ نصف مجموع الاضلاع حصل ٧٠٥٦ اخذنا جذره فكان
٨٤ وهو المطلوب **واما** استخراج ابعاده بعضها عن بعض فمنها
استعلام موقع العمود وهو اما بعمل اليد بان نجعل الضلع الاطول
قاعدة للاوليه لا للضرورة وندير على الزاويه التي يحيط بها الضلع
الاطول ببعد الضلع الاقصر دايرة فننصف ما وقع في الداير من
القاعدة فهو موقع العمود وان اردنا موقع عمود خارج عن زاويه
اخرى نجعلها مركزا ونديرعليه ببعد احد الضلعين المحيطين بها
دايرة فننصف ما وقع في الداير من الضلع الموتر لتلك الزاويه
داخل المثلث او خارجة اذا اخرج على استقامته فهو موقع العمود **مثاله**
اردنا ان نحصل موقع عمود خارج عن زاوية ا من مثلث ا ب ح على ضلع
ب ح جعلنا نقطة ا مركزا وادرنا عليه ببعد ا ب دايرة ط ب د ونصفنا
ر د الذي وقع في الداير على نقطة ه فهو موقع العمود فوصلنا ا ه
فهو العمود وقع داخلا في المثلث في الصورة وخارجا عنه في الصورة
الثانيه **واما** بالحساب
اذا اردنا ان نخرج عن احدى
زوايا المثلث عمودا
على ضلعه نضرب مجموع
الضلعين المحيطين بتلك الزاويه في التفاضل بينهما ونقسم الحاصل

على الضلع الباقي وهو الذي وقع عليه العمود فما خرج ان كان مساويا للضلع الباقي يكون اقصر ذينك الضلعين قائما على القاعدة وان كان اقل منه وقع العمود داخل المثلث وان كان اكثر منه وقع خارجا عنه ويكون بعد موقعه عن ملتقى الضلع الباقي اعني القاعدة مع اقصر الاخرين بقدر نصف التفاضل بين القاعدة و خارج القسمة **مثاله** فرضنا في مثلث ا ب ح ضلع ا ب عشرين و ا ح سبعة عشر و ب ح احد وعشرين فاردنا معرفة بعد موقع العمود الخارج من نقطة ا على ضلع ب ح من احد طرفيه كان مجموع ا ب ا ح ٢٧ ضربناه في تفاضلهما وهو ٧ حصل ١٨٩ قسمناه على ضلع ب ح القاعدة وهو ٢١ خرج من القسمة ٩ ولما كان اقل من القاعدة علم ان العمود وقع داخل المثلث وكون ضلع ب ح الطول الاضلاع دل عليه ايضا فنقصنا خارج القسمة وهو ٩ عن القاعدة وهي ٢١ بقي ١٢ نصفه ٦ وهو بعد موقع العمودين عن نقطة ب واعلم ان ضرب مجموع كل عددين في تفاضلهما يساوي تفاضل مربعيهما **مثال آخر** فان اردنا معرفة موقع عمود خارج عن نقطة ح جمعنا ضلعي ا ح ب ح كان ٣٨ ضربناه في تفاضلهما وهو ٤ حصل ١٥٢ قسمناه على ضلع ا ب وهو ٢٠ خرج $\frac{1}{5}$ ٧ ولما كان اكثر من قاعدة ا ب علم ان العمود وقع خارج المثلث نقصنا عنه ضلع ا ب بقي $\frac{1}{5}$ ٥ نصفناه صار $\frac{3}{5}$ ٢ وهو بعد موقع العمود عن نقطة ا وهو الط

مثال اخر يصح منه خارج القسمة نفرض مثلثا يكون احد اضلاعه وهو ا ب عشرة و ب ح تسعة و ا ح سبعة عشر واذا اردنا موقع العمود الخارج عن نقطة ا فجمع ضلعي ا ب ا ح كان ٢٧ ضربناه في تفاضلهما وهو ٧ حصل ١٨٩ قسمناه على قاعدة ب ح التي هي ٩ خرج من القسمة ٢١ ولما كان ا ح اكثر من ضلع ب ح علم ان العمود وقع خارجا عن المثلث ونصف التفاضل يكون ٦ وهو بعد موقع العمود عن نقطة ب خارجا عنه **طريق اخر** ناخذ التفاضل بين مربع احد الاضلاع وبين مجموع مربعي الضلعين الباقيين ونفرض احد هذين الضلعين الباقيين قاعدة ونقسم نصف التفاضل عليها فخارج فهو بعد موقع العمود عن الزاوية التي يوترها الضلع الاول ثم ان كان الفضل لمربع الضلع الاول يكون موقع العمود خارجا عن المثلث من جانب هذه الزاوية وان لم يكن التفاضل فتلك الزاوية قائمة وان كان الفضل لمجموع المربعين يكون نصف التفاضل اقل من مربع القاعدة فوقع العمود داخل المثلث وان كان مساويا له فالزاوية التي يحيط بها الضلع الاول مع القاعدة قائمة وان كان اكثر فالعمود وقع خارجا عن هذه الزاوية لكن الخارج من القسمة يكون بعد موقع العمود عن الزاوية التي يوترها الضلع الاول ولهذا يكون ح اكثر من القاعدة **مثاله** من المثلث المتقدم كان مربع ضلع ا ح ٢٨٩ نقصنا عنه مجموع مربعي الاخرين وهو ١٨١ بقي ١٠٨ ولما كان الفضل لمربع الضلع الاول علم ان العمود وقع

خارجا عن جانب زاويه ب فقسمنا نصفه وهو ٤ ٥ على ضلع ب ح
وهو ٩ خرج من القسمه ٦ وهو بعد موقع العمود عن نقطه ا ب
مثال اخر نقصنا مربع اب وهو ١٠٠ عن مجموع مربعي الاخرين و
هو ٥ ٣٧ بقي ٥ ٢٧ قسمنا نصفه وهو ١٣٥
على القاعده وهي ٩ خرج من القسمه ١٥ وهو بعد العمود عن نقطه ح
الجانب ب مجاوزا عنها الى الخارج وذلك لان نصف فضل مجموع
المربعين كان اكثر من مربع القاعده فاذا نقصنا القاعده عنه بقي
البعد عن نقطه ب ٦ وهو المراد والاوجز ان ننقص مربع احد الاقصرين
من مجموع مربعي الاخرين ونقسم نصف الباقي على الاطول فما خرج فهو بعد
موقع العمود على الاطول من طرف الاقصر الاخر داخل المثلث او نضرب
مجموع الاقصرين في تفاضلهما ونقسم الحاصل على الاطول فما خرج ننقصه
عن الاطول فنصف الباقي هو بعد موقع العمود عن طرف اقصر الاضلاع
الواقع على الاطول داخل المثلث ومنها معرفة مقدار العمود نضرب بعد
موقع العمود عن حد طرفي القاعده في نفسه وننقص الحاصل عن مربع
الضلع المتصل بذلك الطرف ونأخذ جذر الباقي فهو العمود مثال
لاستخراج العمود والمساحه لما كان خط ب د بعد موقع العمود الحاصل
عن العمل الاول ٦ يكون مربعه ٣٦ نقصناه عن مربع اب وهو
١٠٠ بقي ٦٤ جذره ٨ وهو مقدار العمود ضربناه في ١٠ ل نصف
القاعده حصل ٨٤ وهو مساحة المثلث موافقه لما سبق طريق اخر
ان كانت احدى زوايا المثلث معلومه نضرب جيبها في احد الضلعين
المحيطين بتلك الزاويه ونقسم الحاصل على الستين ليخرج العمود الواقع

على الضلع

على الضلع الآخر ولو نقل بجيب تمامه هكذا يحصل بعد موقع العمود عن
هذه الزاويه وسنذكر معنى الجيب وجدوله مثاله كان زاويه ا
من المثلث المذكور على ما سيجيء نج دمط جيبه مح مه مه ضربناه
في ضلع اب وهو عشرة وقسمنا الحاصل على ستين خرج من القسمه
ثمانيه وهو العمود على ضلع ب ح ومنها معرفة زوايا المثلث اذا كانت
الاضلاع معلومه نحصل العمود كما ذكرنا ثم نضرب العمود في ستين و
نقسم الحاصل على كل واحد من الضلعين المتصلين براس العمود ليخرج
جيب الزاويه التي يحيط بها القاعده وذلك الضلع المقسوم عليه
نقوسه في الجدول ليحصل مقدار كل واحدة من الزاويتين فان وقع
العمود داخل المثلث ننقص مجموعهما عن مائة وثمانين بقيت الزاويه
الباقيه وان وقع خارجا عنه ناخذ التفاضل بينهما وهي الزاويه الباقيه
مثاله ضربنا العمود الحاصل وهو ٨ في ستين حصل ٤٨٠ قسمناه
على كل واحد من ضلعي اب اح من المثلثين المسبوقين خرج من الاول
مح مه مه ومن الثاني لح مد قوسناهما في الجدول خرج من الاول لح
دمط و ذلك مقدار زاويه ب من المثلث الاول وتمامها من
المثلث الثاني الى قائمتين وخرج من تقويس الثاني لح دكب وهو
مقدار زاويه ح من المثلثين ومنها ما كان ضلع وزاويتان معلومتان
والباقي مجهول ننقص مجموع الزاويتين عن مائة وثمانين بقي الزاويه
الباقيه ثم نضرب الضلع المعلوم في جيب كل واحد من الزاويتين
اللتين على طرفيه ونقسم الحاصل على جيب الزاويه التي يوترها الضلع
المعلوم فما خرج فهو الضلع الموتر للزاويه التي في جنبها الضلع المعلوم

جيبها وبينها ما كان ضلعان وزاوية بينهما معلومة والباقي مجهولا نضرب احد الضلعين في جيب الزاوية تارة وفي جيب تمامها اخرى منحطا ونتقص الحاصل الثاني عن الضلع الآخر ان كانت الزاوية حادة ونزيده عليه ان كانت منفرجة فما بلغ نربعه ونزيد عليه مربع الحاصل الاول وناخذ جذر المجموع فهو الضلع الباقي وان كانت الزاوية قائمة فمجموع مربعي الضلعين يكون مربع الضلع الباقي والمراد بقولنا منحطا اى بحسب الاجزاء والدقائق والثواني وقس عليه وقد نطلق ذلك عند الاحتياج لقسمة الحاصل على ستين نفرض ان من المثلث الاول ا ب ح مع زاوية ب معلومة والباقي مجهولا ضربنا ضلع ا ب وهو عشرة تارة في جيب زاوية ب الذى كان مح منحطا حصل ٨ وضربناها اخرى في جيب تمام تلك الزاوية الذي كان لو منحطا حصل ٦ ولما كانت الزاوية المعلومة حادة نقصناه عن ضلع ب ح وهو ٢١ بقي ١٥ مربعه ٢٢٥ مربع الحاصل الاول ٦٤ مجموع المربعين ٢٨٩ جذره ١٧ وهو الضلع الباقي وبينها ما كان ضلعان وزاوية غير ما كان بينهما معلومة والباقي مجهولا نضرب جيب الزاوية المعلومة في الضلع الذي يحيط مع الضلع المجهول بها ونقسم الحاصل على الضلع الذى يوترها فما خرج فهو جيب زاوية يوترها الضلع الاخر اعني الضلع المضروب فيه نقوسه ونزيده على الزاوية المعلومة وننقص المجموع عن مائة وثمانين يبقى الزاوية التى يحيط بها الضلعان المعلومان نضرب جيبه في احد الضلعين ونقسم الحاصل على جيب زاوية يوترها ذلك

الضلع فما خرج فهو الضلع الباقي ضربنا جيب زاوية ب وهو مح في ضلع ا ب وهو ١٠ حصل ح م قسمناها على ضلع ا ح وهو ١٧ خرج من القسم جيب زاوية ح ح ند د قوسه كح ركب زدناه على زاوية ب الذى كان لح د ط من المثلث الاول بلغ فا ب ا نقصناه عن قف بقي صح مح ط وهو زاوية ا جيبه نط ر لط ضربناه في ضلع ا ب وهو ١٠ حصل ط نب نو ل قسمناه على جيب زاوية ح خرج من القسم ٢١ وهو ضلع ب ح وهو المطلوب ما كانت الزوايا معلومة والاضلاع غير معلومة فلا مخلص فيه سوى فرض احد الاضلاع مقدارا معلوما ولكن واحدا ثم نقسم على جيب زاوية يوترها الضلع المفروض واحدا جيب كل واحد من الزاويتين الباقيتين فيخرج من القسم مقدار الضلع الذي يوتر الزاوية المقسوم جيبها والعمود الخارج عن مركز المثلث اما بعمل اليه فننصف زاويتين منه بخطين فملتقاهما هو مركزه ونخرج منه عمودا على احد الاضلاع فهو المراد واما الحساب فنضرب احد الضلعين في الاخر ونقسم الحاصل على ستين فما خرج فهو العمود الخارج عن مركز المثلث على كل واحد من اضلاعه مثاله في المثلث المسبوق ضربنا العشرة في ٢١ حصل ٢١٠ قسمناه على الستين خرج ثلثة ونصف وهو العمود الخارج عن مركز المثلث على الاضلاع ضربناه في نصف مجموع الاضلاع الذي هو ٢٤ حصل ٨٤ وهو المساحة كما سبق واستخراج هذا العمود بهذا الطريق مما استنبطناه الفصل الثالث في مساحة المثلث

المتساوي الاضلاع تخصيصا واستخراج ابعاد بعضها عن بعض
اما المساحة فلمتساوي الاضلاع من المثلث طرف اخر غيرها الاول
ناخذ مال مال نصف احد اضلاعه ونضربه في ثلاثة دايما و
ناخذ جذر الحاصل فهو المساحة الثاني ناخذ جذر ثلث مال مال
العمود يحصل المساحة الثالث نضرب مربع احد اضلاعه في كه يح
ما حط مد خامسه يحصل المساحة الرابع نضرب نصف ثمن جميع
الاضلاع في مكعب ضلع واحد ونقسم ضلعا واحدا على جذر ثلث
ونضرب الخارج في مكعب ضلع واحد وناخذ جذر الحاصل فهو المساحة
واما استخراج الابعاد بعضها عن بعض اذا اخذنا جذر ثلث اربع
مربع ضلع واحد فهو العمود وثلث العمود هو العمود الخارج من مركز المثلث
اعني نصف قطر دايرة وقعت فيه بحيث تماس جميع انصاف اضلاعه
واذا زدنا على مربع العمود ثلث مربع العمود وناخذ جذر المبلغ يحصل
مقدار ضلع فيه واذا ضربنا ضلعه في ما و ما لط ند خامسه يحصل
العمود واذا اخذنا ثلث مربع ضلع واحد وناخذ جذره يحصل
نصف قطر دايرة احاطت وتماس زواياه واذا اخذنا نصف سدس
مربع ضلع واحد ونحصل جذره فهو العمود الخارج من مركزه الى منتصف
ضلعه ويكون في هذا المثلث مركز الدايرة الداخلة المماسة الاضلاع
والخارجة المماسة لزواياه واحدا بخلاف مختلف الاوضاع الباب
الثاني في مساحة ذوات الاربعة الاضلاع وما يتعلق بها ويشتمل على خمسة
فصول الفصل الاول في التعريفات ذو الاربعة اضلاع سطح يحيط به

في نسخة المؤلف

اربعة خطوط مستقيمة وهو ينقسم الى متساوي الاضلاع ومختلفها
ومتساوي الزوايا ومختلفها فيصير اربعة انواع الاول متساوي
الاضلاع والزوايا ويسمى مربعا والثاني متساوي الزوايا ومختلف
الاوضاع ويسمى مستطيلا وهما مشتركان في تساوي القطرين
اعني الخطين الواصلين بين كل زاويتين متقابلتين الثالث متساوي
الاضلاع مختلف الزوايا ويسمى معينا وهو مع الاول يشترك في
تقاطع القطرين على قوايم والثلاثة في توازي الاضلاع الرابع
مختلف الاضلاع والزوايا وهو اما ان يكون كل ضلعين متقابلين
فيه متوازيين متساويين لكن غير متساويين للاخرين ويسمى شبيه
المعين وهو مشارك للثلاثة الاولى في توازي الاضلاع واما
ان يكون ضلعان منه متوازيين والاخران غير متوازيين ويسمى بذي
الزنقة وذي الجناح وهو ثلاثة انواع الاول ذو زنقة واحدة وهو
ما كان احد الضلعين الغير المتوازيين منه عمودا على المتوازيين الثاني
ذو زنقتين متساويتين وهو ما يتساوى فيه الضلعان الغير
المتوازيين الثالث مختلف الزنقتين وهو ما كان فيه الضلعان
الغير المتوازيين الثالث غير متساويين ولا يكون احدهما عمودا
على المتوازيين وقد يكون هذا الاختلاف في الجهة ايضا واما ان يكون
فيه ضلعان متجاوران متساويان وكذلك الاخران والاولان يخالفان
الاخرين ووقع تقاطع قطريه في داخله ويسمى بذي العينين ويكون
فيه لا محالة زاويتان متقابلتان متساويتان فقط اما قائمتان فيسميه

الباذن باللوزة واما سترجان ويسميه النجارون بجدانه
واما حادتين ويسميه الباطنة وتتقاطع قطر هذه الثلاثة على قوايم
كالمربع والمعين وتمام ذي الهيئين الى المعين تسميه بذي حليتين
وما لم يكن على هذه الاشكال يسمى منحرفا فان كان احدى زواياه
قائمة سمي منحرفا تام الزاوية والا غير تام الزاوية وهذه صورها هكذا



الفصل الثاني مساحة المربع والمستطيل واستخراج ابعاد بعضها عن بعض
اما المساحة فتحصل بضرب الطول في العرض اعني احد الاضلاع
في ما يليه من طريق اخر بضرب احد قطريه في العمود الخارج عن احدى

الزاويتين الباقيتين عليه وذلك في المربع يكون نصف مربع القطر واما
استخراج ابعاده بعضها من بعض فلانه حينئذ مجموع مربعي الضلعين
المتجاورين مربع القطر فيكون مربع قطر المربع مثلي مربع ضلعه وان
نضرب ضلع المربع في اكد نا ر مو خامسه يحصل قطره
وان نقسم القطر عليه او نضربه في نصفه اعني ٥ سكه كه حا
خامسه يحصل ضلعه واستخراج العمود الخارج عن زاوية المستطيل
على قطره كاستخراج عمود المثلث الفصل الثالث في مساحة المعين وذوات
الهيئين واستخراج ابعادها بعضها عن بعض اما المساحة فيحصل بضرب
احد القطرين في نصف الاخر ويشترك فيه المربع ويختص بمساحة
المعين ان ينقص مربع الفضل بين نصفي القطرين عن مربع احد
اضلاعه فيكون الباقي مساحته مثاله معين يكون كل واحد من
اضلاعه عشرة وقطره الاول ستة عشر وقطره الاقصر اثنا عشر فاذا
ضربنا ستة في ستة عشر حصلت المساحة وهي ستة وتسعون
واذا اخذنا تفاضل نصفي القطرين وهو اثنان ونقصنا مربعه
وهو اربعة عن مربع احد اضلاعه وهو مائة بقي ايضا ستة وتسعون
ويختص بمساحة ذوات الهيئين ان ينقص مجموع مربعي التفاضل
بين نصف قطره الذي ينصف بالاخرين وبين كل واحد من قسمي
الاخر اللذين ينفصلان بالقطر الاول عن مجموع مربعي الضلعين
المختلفين وينصف الباقي فهو المساحة مثاله في ذي الهيئين يكون
كل واحد من ضلعيه الاقصرين عشرة ومن الاطولين وقطره الا

١٧ ١٧ ١٥ ٨ ٦ ٣١ ١٠

ستة عشر والاطول احد وعشرين
فاذا ضربنا الثمانيه في ٢١ يحصل المساحة
١٦٨ فاذا اخذنا فصل نصف قطر
الاقصر على كل واحد من قسمي الاطول كان احدهما ٢ والآخر
كما ظهر في المثلث الاول في الفصل الثاني من الباب الاول
وسيظهر ايضا ههنا في استخراج الابعاد جمعنا مربعيهما كان ٥٣
نقصناه عن مجموع مربعي الضلعين المختلفين وهو ٣٨٩ بقي
٣٣٦ نصفناه صار ١٦٨ وهو المساحة موافقا للحساب
الاول وما كان زاويتان متقاطعتين يحصل مساحته بضرب احد
الضلعين المختلفين في الآخر واما استخراج ابعادها بعضها عن
بعض فنضرب جيب نصف احدى زوايا المعين في احد الضلعين
المحيطين بها ونقسم الحاصل على ستين فما خرج فهو نصف القطر
الذي يوتر تلك الزاويه وكذا الحكم في ذوات المعينين اذا عمل
باحدى زوايتها المختلفتين المتساويتين ذلك العمل وضعف
الخارج من القسم هو القطر الموتر لتلك الزاويه اعني الواصل
بين الزاويتين المتساويتين وان اردنا استخراج القطر الواصل
بين الزاويتين المختلفتين ناخذ نصف تمام كل واحد من الزاويتين
المختلفتين ونضرب جيبه في الضلع المحيط بتلك الزاويه ونقسم
الحاصل على ستين ليخرج كل واحد من قسمي القطر المذكور بجمعهما
ليحصل القطر وان كان احد قطري المعين معلوما فنقص مربع نصفه

عن مربع احد اضلاعه بقي مربع نصف قطره الآخر وان كان
القطر الواصل بين الزاويتين المتساويتين لذوات المعينين
معلوما فننقص مربع نصفه عن مربع احد اضلاعه بقي مربع نصف
قطره الآخر وان كان القطر الواصل بين الزاويتين المتساويتين
لذوات المعينين معلوما فننقص مربع نصفه عن كل واحد من مربعي
الضلعين المختلفين ليبقى كل واحد من مربعي الضلعين المختلفين
ليبقى كل واحد من مربعي قسمي قطره الآخر مثاله في ذي المعينين
المذكور كان نصف قطره الاقصر ٨ مربعه ٦٤ نقصناه تارة
عن مربع ضلعه الاقصر وهو ١٠٠ بقي ٣٦ جذره ٦ وهو اصغر
قسمي قطره الاطول ونقصناه عن مربع ضلعه الاطول وهو ٢٨٩
بقي ٢٢٥ جذره ١٥ وهو اطول قسميه وان كان قطره الواصل
بالزاويتين المختلفتين معلوما فهي يصير بذلك القطر مثلثين
فيحصل نصف قطره الآخر كما حصلنا عمود المثلث الفصل الرابع في مساحة
الشبيه بالمعين وذوات الزنقة واستخراج الابعاد بعضها عن
بعض اما المساحة فتحصل بضرب العمود الخارج من
احدى زواياه على احد المتوازيين في نصف مجموع المتوازيين اللذين
وقع العمود عليهما ويشرك فيه المعين ايضا واما معرفة العمود
فيها اما بالعمل اليد فعلى قياس ما مر في المثلث واما بالحساب ففي
ذي الزنقتين المتساويتين ناخذ جذر التفاوت بين مربع نصف
تفاضل المتوازيين ومربع احد الآخرين وفي ذي زنقة واحدة

هو اقصر الضلعين اللذين ليسا بمتوازيين وهو مساو لجذر الفاضل
بين مربع الضلع الاعظم من الضلعين المذكورين ومربع فاضل
المتوازيين وفي ذي الرجلين المختلفين فاذا كانت الزاويه التي يحيط
بها اطول المتوازيين واقصر الاخرين حاده اعني يكون جناحاه في
جهة واحدة تحصل العمود كما حصل في المثلث اي يسقط اقصر المتوازيين
ومثله من الاطول ليصير كمثلث يحصل الباقي قاعدة المثلث يحصل العمود
بوجه من الوجوه المذكورة في المثلث وهذا الطريق شامل لجميع انواع ذوات
الاربعة وفيما لا يكون في جهة واحدة وفي الشبيه بالمعين ان كان
احدى زواياه معلومة نضرب جيب تلك الزاويه في اقصر الضلعين
المحيطين بها مخطا فما حصل فهو العمود كما ذكرنا في المثلث وان نضرب
جيب تلك الزاويه في الشبيه بالمعين في اطول الضلعين المحيطين
بها مخطا يحصل العمود الواقع على اقصر الضلعين وان لم يكن معلوم
فلا مخلص سوى عمل اليد الفصل الخامس في مساحة ذي الرجلين و
المنحرف وصل بين زاويتين متقابلتين منه خطا مستقيما ليصير
مثلثين ومسحهما ونجمع الحاصلين فهو المط ويشترك فيه جميع انواع
ذوات الاربعة الاضلاع وما يختص بذي الرجلين ان نصل بين
زاويتي رجليه خطا مستقيما ونمسح المثلث الاصغر الحادث وننقصه
عن مساحة المثلث الاعظم فما بقي فهو المراد ونضرب نصف ذلك الخط
في الخط الواصل بين زاويتيه الباقيتين وما قيل في مساحة الشكل
المسمى بيشا وهو ايضا منحرف ليس بصحيح فلا نورده واما استخراج

ابعاده

ابعاده ان كان بعض زواياه معلومة فحصل بعض الابعاد على
قياس المثلث بعد تقسيمه بمثلثين والا فحصل الاعمده بعمل اليد
على ما سبق الباب الثالث في مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة وما يتعلق بها
ويشتمل على خمسة فصول الاول في التعريف ذوات الاضلاع
الكثيرة سطح يحيط به خطوط مستقيمة اكثر من اربعة كالمخمس والمسدس
والمسبع والمثمن وما بعدها وهو اما متساوي الاضلاع والزوايا
واما مختلفة فيهما واما احدهما متساويه والاخرى مختلفه وقد يمكن
ان يرسم في الاول دايرة تماس جميع اضلاعه وكذا في بعض من الثاني
الفصل الثاني في المساحة عموما واستخراج الابعاد عن بعض اما المساحة
فاسهل الجميع هو ان نقطعها بمثلثات ونمسحها ونجمع الجملة ونوع اخر ان
امكن ان نرسم في داخله دايرة بحيث تماس جميع اضلاعه وهي في
المتساوي الاضلاع تماس منتصف جميع اضلاعه فنضرب نصف
قطر تلك الدايرة في نصف جميع الاضلاع يحصل المساحة واما استخراج
نصف قطر هذه الدايرة فاما بعمل اليد بتنصيف زاويتين منه بخطين
متلاقيين فموضع التقاطع مركز تلك الدايرة نخرج منه عمودا على
احد اضلاعه ونمسح واما بالحساب نضرب جيب نصف احدى زواياه
في جيب نصف تمام الزاويه اخرى التي يكون مجاورة للاولى ونقسم
الحاصل على جيب نصف الزاويه الثانيه فما خرج نزيده على جيب تمام نصف
الزاويه الاولى ونقسم على المجموع مضروب جيب نصف الزاويه الاولى
في مقدار الضلع الذي وقع بين الزاويتين فما خرج فهو مقدار نصف

تعلم تلك الدائرة بالاجزاء التي يكون الضلع لها معلوما الفصل

الثالث فيما يختص بمتساوي الاضلاع والزوايا واستخراج ابعاده بعضها عن بعض

اما المساحة فمضروب مربع ضلع واحد من المخمس في ا مج يج مج

خامسة والمسدس في ب له نج ى كو س خامسة والمسبع

ح لح ه لح م والمثمن في د مط س ك نه لد خامسة والمتسع

في و ىح نه لد لح لو خامسة والمعشر في ز يا لط د له

خامسة وذي اثني عشر ضلعا في يا ما مح نه كو خامسة وذي

خمسة عشر ضلعا في يز لح لب د لح نط خامسة وذي ستة عشر

ضلعا في ك د لح يا نط خامسة ليحصل مساحة ذلك المضلع

وهذه الاعداد هي امثال مربع ضلع واحد واجزاء لذلك

المضلع وقد وضعناها بالارقام والكتابة على ما هو اصطلاحنا في

جدول اذ لو وقع عند نقل النسخة غلط ليسهل تصحيحه لارتباط

بعضها ببعض وايضا حولنا هذه المقادير الى الارقام الهندية لكن

ليس بتلك الدقة بل اخذنا الكسور كلها من مخرج واحد وهو

الف الف ليكون على قياس حساب المنجمين اذ يحصل

للصحيح اعشار للاعشار اعشار وهي التي سميناها بثاني

الاعشار لاعشار ثالث الاعشار

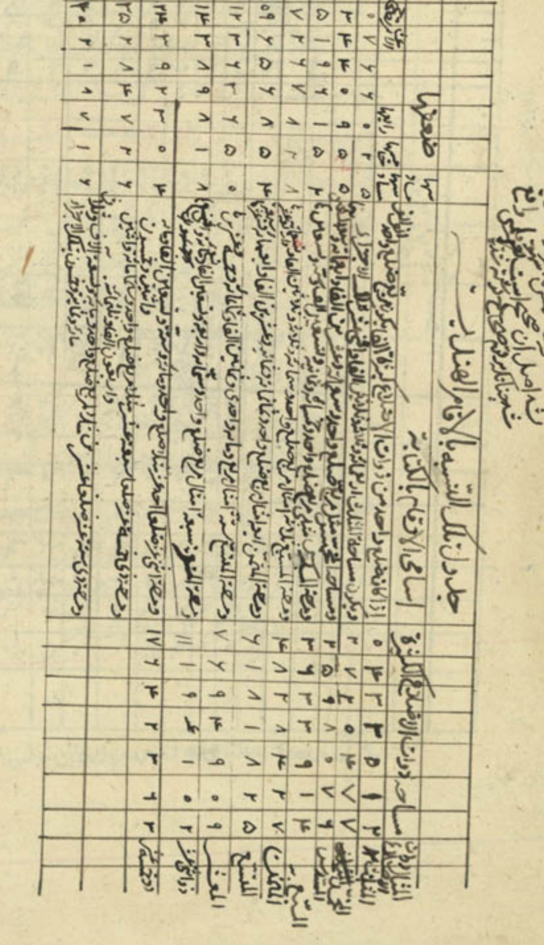
ذوات الاضلاع المتساوية

ذوات الاضلاع المتساوية	مساحة ذوات الاضلاع المكسرة						امثال مربع ضلع واحد	دقائقها	ثوانيها	ثوالثها	روابعها	خواسها	اجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس
المثلث	ـ	كه	حز	مل	لو		صفر						ا	نا	نز	ى	لط	يد
المخمس	ا	مج	يج	مج	د	ح	واحد	خمسة وعشرون	ثمان وخمسون	خمسون	اربع واربعون	سبع وثلثون	ب	لو	لو	لو	مد	يو
المسدس	ب	له	نج	ى	الو	س	اثنان	ثلاث واربعون	ثلاث عشرة	ثلاث واربعون	سبع	ثمان	ه	نا	لو	يح	نه	لد
المسبع	ج	يح	ـ	ه	لح	م	ثلاثة	ثلاثون وخمس	ثلاث وخمسون	اربع	سبع وعشرون	اثنان واربعون	د	لو	ى	يه	لو	ك
المثمن	د	يط	مر	ك	نه	لد	اربعة	ثلاثون وثمان	اثنان	خمس	ثمان عشرة	اربعون	ط	لط	لد	م	لا	ى
المتسع	و	يح	نه	لد	لح	لو	ستة	تسع واربعون	اثنان واربعون	عشرون	خمس عشرة	اثنان وثلثون	س	ال	يط	يح	لو	د
المعشر	ز	يا	يط	لط	د	له	سبعة	عشرة	اربع وخمسون	اربع وثلثون	ثمان عشرة	عشر	ه	يح	يح	يح	ى	يه
ذو اثني عشر	يا	يا	لو	يح	نه	له	احد عشر	احدى واربعون	تسع وثلثون	تسع	ست	خمس وثلثون	لب	يح	لب	يد	م	يح
ذو خمسة عشر ضلعا	يز	لح	لد	لو	لح	يط	سبعة عشر	احدى عشرة	ستة واربعون	ثمان	خمس وخمسون	اربع وعشرون	له	د	ه	يا	يو	يح
ستة عشر ضلعا	ك	د	لح	يا	يط	لو	عشرون	ثمان وثلثون	اثنان وثلثون	ثلاثون	ثلاث وعشرون	تسع عشرة	ب	يح	د	لس	يح	لب
								ست	ثلاث وثلثون	احد واربعون	تسع عشر	ستة عشر						

جدول تلك المساحة بحروف الجمل

وهكذا الى سادس الاعشار وقد وضعنا هذه المقادير في جدول آخر

بالارقام والكتابة الى التضعيف ايضا كما وضعنا في الجدول الاول والجدول هذا



في مساحة المضلع المتساوي الاضلاع

مثاله اردنا ان نمسح مسدسا متساوي الاضلاع كل ضلع منه عشرون ذراعا ونصف ذراع وضعناه هكذا كل ربعناه صار رامه دقيقة ضربناه في ب له ٢ ذكرت خامسه حصلت المساحة هكذا

الصحاح	الكسور						
مربع	اجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس
ع	ب	خ	[illegible]	ا	[illegible]	ج	ا

وان فرضنا كل ضلع منه الفا ومائتين وثلاثين ذراعا كان الحاصل ربعنا تلك الارقام بعينها لكن الرقم الرابع وهو الطاء يكون ذراعا وما يمينه رفيعا والباقي كسور مثال المساحة المذكورة بالارقام الهندية اخذنا نصف الذراع من ذرعان ضلع واحد من مخرج العشرة فكان خمسة وضعناها على يمين العشرة هكذا واذا فرض كل

كسور	صحاح	رفعناه صحاح	كسور	صحاح	ضربناه في العدد	كسور	صحاح	حصل بالعدد	كسور	صحاح
٥	٢٠		٢٥	٤٢٠		٥٩٩٠٠٧٥	٢		٩٨١٣١٣٧	١٥٠١

ضلع منه مائتان وستة اذرع فيكون حاصل هذه الارقام بعينها لكن الاربعة يكون احادها اعني يكون صحاحا والارقام الباقية كسورا واعلم ان كل متساوي الاضلاع والزوايا سوى المربع اذا كان ضلعه منطقا فهو غير منطق بمساحته واما استخراج الابعاد فمنها استخراج نصف قطر الدائرة المذكورة اعني التي هي وقعت في المضلع وتماس

اضافة اضلاعه اما بالعمل فبان نصل فيما كان عدد اضلاعه
زوجا بين منتصفي الضلعين المتقابلين بخط مستقيم فنصف
ذلك الخط يكون نصف قطر الدائرة المطلوبة وفيما كان عدد
اضلاعه فردا نصل بين منتصف احد اضلاعه والزاوية المقابلة
له ثم بين منتصف ضلع آخر والزاوية المقابلة لهذا الضلع فمن تقاطع
الخطين الى منتصف الضلع يكون نصف قطر الدائرة المذكورة والتقاطع
هو مركزها واما بالحساب فبان نقسم مائة وثمانين دائما على عدد الاضلاع
فالخارج ناخذ جيبه وجيب تمامه ثم نضرب نصف [illegible] ضلع واحد
في جيب تمامه تارة وفي ستين اخرى ونقسم كل واحد على جيبه فخرج
من الاول مقدار نصف قطر الدائرة الداخلة ومن الثاني نصف
قطر الدائرة الخارجة اعني التي تماس زوايا الشكل ويقال لها القطر
الاقصر والاطول نوع اخر نقسم مساحة المضلع على نصف مجموع اضلاعه
فالخارج فهو نصف القطر الاقصر ومنها استخراج الضلع فان كان
نصف القطر الاطول او الاقصر معلوما وكان المضلع مجهولا نضرب
ما كان معلوما في الجيب المذكور ونقسم الحاصل على جيب تمامه ان كان
المعلوم نصف القطر الاقصر او على ستين ان كان نصف
القطر الاطول فالخارج نضعفه لتحصيل الضلع نوع اخر ان كانت المساحة
معلومة نقسمها على ارقام ذلك المضلع وناخذ جذر الخارج يحصل المط

الفصل الرابع فيما يختص بالمسدس المتساوي الاضلاع والزوايا غير ما سلف

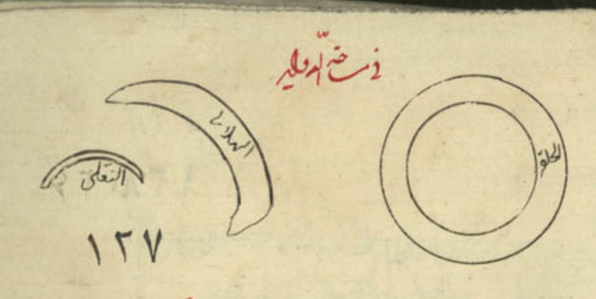
اما المساحة فنضرب مال مال احد اضلاعه في سبعة وعشرين و نصف

في استخراج الاضلاع كرره

جذر الحاصل فهو المساحة نوع اخر نضرب مال مال نصف قطر الدائرة
الداخلة في اثني عشر وناخذ جذر الخارج فهو المط طريق آخر
نضرب مكعب ضلع واحد في مجموع الاضلاع ونزيد عليه ثمن الحاصل
يحصل مربع المساحة ولان المسدس هو ستة امثال مثلث متساوي
الاضلاع يكون ضلعه كضلعه واما استخراج ابعاده فناخذ جذر ثلاثة
امثال مربع ضلعه يكون قطره الاقصر وهو ضعف عمود مثلث متساوي
الاضلاع هو سدسه وقطره الاطول ضعف ضلعه الفصل الخامس فيما
يختص بالمثمن المتساوي الاضلاع والزوايا غير ما مر واستخراج ابعاده
اما المساحة فينقص مربع ضلعه عن مربع قطره الاقصر يبقى مساحة طريق
اخر نضعف مربع احد اضلاعه ونزيد عليه حاصل ضرب جذر [illegible] في
ضعف احد اضلاعه فهو المط واما استخراج ابعاده فنضعف مربع احد
اضلاعه ونزيد جذره على احد اضلاعه يحصل قطره الاقصر واذا كان
قطره الاقصر معلوما والضلع مجهولا نضعف مربع قطره الاقصر وناخذ
جذر الحاصل وننقص منه قطره الاقصر فما بقي فهو ضلع منه الباب الرابع
في مساحة الدائرة وابعاضها اعني القطوع والقطاع والحلقة وغير ذلك
وما يتعلق بها وهو مشتمل على خمسة فصول الفصل الاول في التعريفات
الدائرة سطح مستو محيط به خط مستدير في داخله نقطة يكون جميع الخطوط
المستقيمة الخارجة منها اليه متساوية وذلك الخط محيطها وتلك النقطة
مركزها والخطوط الخارجة انصاف اقطارها وكل خط مستقيم يقطع
الدائرة بقسمين فيقال لما وقع منها وتر وما يفرز من المحيط قوس قطاع



الدايرة سطح يحيط به قوس من محيط الدايرة وخطان متساويان
هما نصفا قطر تلك الدايرة يلتقيان عند مركزها قطعة الدايرة سطح
يحيط به قوس اقل من النصف او اكثر وخط مستقيم واصل بين
طرفي القوس اعني وتر تلك
القوس ويقال له القاعدة
القطعية ونصف وتر القوس
جيب لنصف ذلك القوس
والعمود الخارج من منتصف
القوس على منتصف الوتر سهم لتلك القوس عند بعض ولنصف
القوس عند الاكثر من الاهليلجي هو المحاط بقوسين متساويتين
كل منهما اصغر من نصف المحيط وان كانا اكبر فتسميه بالشلجمي و
من شانها هكذا الحلقة المسطحة
هي سطح يحيط به محيطا دايرتين
مركزهما واحد واذا قطعت بخطين
المارين بالمركز فتسمى كل واحد
من قطعتيها بقطعة الحلقة الهلالي سطح مستو يحيط به قوسان
ليستا اكثر من النصف من دايرتين اما متساويتين او مختلفتين
حدبتهما الى جهة واحد وان كان كل واحد منهما اكثر من النصف يسمى نعليا



الفصل الثاني في مساحة الدايرة واستخراج المحيط عن القطر وبالعكس

ولنقتصر في هذا الفصل ثم نشرع في المساحة اعلم ان المحيط ثلاثة
امثال القطر وكسر وهو اقل من سبع القطر لكن القوم اخذوه
سبعا لسهولة الحساب وقال ارشميدس ذلك الكسر اقل من السبع
واكثر من عشرة اجزاء من احد وسبعين وعلى ما حصلنا وذكرناه
في رسالتنا المسماة بالمحيط هو ح ط مدنا اثه بعد طرح الروابع
وما بعدها اذا كان القطر واحدا وهذا ادق من حساب ارشميدس
بكثير على ما بيناه في الرسالة المذكورة واقرب منه الى الصواب لكنه
لا يعرفه بالحقيقة الا الله تبارك وتعالى فاذا كان قطر دايرة معلوما
ومحيطها مجهولا نضرب القطر في ذلك العدد ليحصل المحيط وان
كان بالعكس نقسم المحيط على ذلك العدد ليخرج القطر وان كانا
مجهولين نضع على المحيط نقطتين كيف اتفق ونديرعليهما دايرتين
متساويتين بحيث يتقاطعان ونصل بين هذين التقاطعين
خطا مستقيما ونخرجه الى ان يتصل الى المحيط في الجهتين فهو القطر
هكذا وان كانت المساحة معلومة
نضربها في يد ونقسم الحاصل على
يا ونأخذ جذر الحاصل فهو القطر
او نضربها في السبعة ونقسم
الحاصل على كب ونأخذ جذر الخارج فهو نصف القطر وهما على حساب
المشهور واما على حسابنا فنقسم المساحة على ح ح ط مد ثالثة وناخذ

حبذ والخارج منها القطر فان نقسم المساحة على ٤ مرد كو
ثالثه ونأخذ جذر الخارج يحصل نصف القطر ولنا حيلة في تحصيل
دن عان المحيط وهي ان نطبق خيطا عليها ثم نمسح الخيط او نضع
احد راسي الذراع على نقطة من المحيط ونحرك الذراع بحيث جزء
فجزء منه على محيطها الى ان نمسح الجميع واما المساحة فنضرب نصف
القطر في نصف المحيط يحصل المساحة نوع اخر نضرب مربع نصف
القطر في نسبة المحيط الى القطر اعني في ثلثة وسبع بالحساب المشهور
او بان نضربه في ٢٢ ونقسم الحاصل على ٧ وبحسابنا في ج ح
ط مه نا ثه فما خرج فهو المساحة طريق اخر نضرب مربع القطر
في احد عشر ونقسم الحاصل على اربعة عشر فما خرج فهو المساحة
بالحساب المشهور وبحسابنا نضربه في م مه و د كو ثالثه وهو
نسبة المساحة الى مربع القطر يحصل المطلوب وهذا العدد ربع العدد
الاول لان نسبة مساحة الدائرة الى مربع نصف القطر كنسبة
العدد الاول وهو ج ح ط مه ثالثه الى الواحد ونسبة
مربع نصف القطر الى مربع القطر هي نسبة الربع وقد وضعنا حاصل
ضروب هذين العددين في الارقام الستينية في جدول
لسهولة العمل وحولناها ايضا الى الرقم
الهندي والجدول هذا

في سرعة العمل

تضاعيف المحيط الى القطر بارقام الجمل				تضاعيف نسبة مساحة الدائرة الى مربع القطر برقوم الجمل			
القطر	المحيط	القطر	المحيط	القطر	المحيط	مربع القطر	المحيط
ا	ج ح الطير	ا	ا لح الا مل	ا	ا مر د او	ا	الد ك ه او
ب	د و نط لح	ب	ا ما لا نا لح	ب	الدمل نب	ب	اله د نر نب
ج	ط اله الطب	ج	مح لح الا ب	ج	ب الا الس ح	ج	الد نه ه ح
د	يب لح نو	د	يو ح فد نو	د	ج ح الط مل	د	الو ب ب مل
ه	يه مه سح م	ه	بط نو ك م	ه	ج مه لر ع	ه	الر الط ك ع
و	يح و ح الد	و	و ه فا الد	و	د ب مل لو	و	الح لو الد لو
ز	كا نط ه ح	ز	لو مه كح	ز	ه الط نب ب	ز	الط ج لو ب
ح	كه د يو ك	ح	انط الط نب	ح	د لو نط ح	ح	الط فر مه ح
ط	كح لو الر لو	ط	ب لا نط لو	ط	ر ر و ند	ط	لو لو مط ند
ي	لا الد نر ك	ي	ه نط مط ك	ي	ب يا بد ك	ي	لا كد نر ك
يا	لد لح كر د	يا	ح لح بط د	يا	ح لح كا لو	يا	لب ب د لو
يب	لر يا لو لح	يب	يا لو لح لح	يب	ط كه الط ب	يب	لب نط ب
يج	م ح كو د	يج	مه ه لح ب	يج	ي ب لو لح	يج	لح لو نط ع
يد	مح لح نو لو	يد	ع ع لح لو	يد	ي نط مد ر	يد	لد لح لو ر
يه	مر لو لو ما	يه	الا سح ع	يه	يا س نا ل	يه	له ك لد ل
يو	ه مه نه ند	يو	الد ل مر ند	يو	يب لح لو	يو	لو ر ما ب
يز	لح الد الدلح	يز	الر لط سح	يز	لح الا ر الب	يز	لو ند مط الب
يح	لو ل نو ب	يح	لو ر مه ب	يح	يج ع لح ع	يح	لر يا لو ع
يط	ما نط يا الدو	يط	لو نط مر لح	يط	يد نه كا ند	يط	لح الط ي ند
ك	اب مط ند م	ك	لد	ك	يه ب لح م	ك	لط لو يا م
كا	فح الد الد	كا	م ع س الد	كا	لو الط لو و	كا	م لح نط و
كب	ط د نر لح	كب	ع ا لو ك	كب	لو لو لح لب	كب	م د الو لب
كج	ب لو لح ب	كج	لو له لح	كج	ع لو ه لح	كج	ما لو لح لح
كد	مه لح لح لو	كد	مط مه لو	كد	الع ه ع الد	كد	ب الد ما الد
كه	لح لب لح ك	كه	ب ر مه ك	كه	مط لح ه ح	كه	لح لح لح ه
كو	كا م لح ر	كو	نه نه مه ر	كو	ك اله لح لو	كو	لح لح نو لو
كز	الد مط الد لح	كز	ب نط ر مد لح	كز	الا س ك ب	كز	مد ه ر لح ب
كح	الو ر نا ب	كح	لح ب ب لب	كح	الا نط لح ح	كح	مه لح نا ح
كط	لا ر الب لو	كط	ح ه الد ر	كط	الد مو له لد	كط	مو ك ع لد
ل	الد مر ك	ل	ج ح الطير ك	ل	لح لح لح ك	ل	مد كو ك

قضاعيف نسبة المحيط الى القطر بالرقوم الهندية								نصا عيف نسبة مساحة الدائرة الى مربع قطرها الهندية									
القطر	المحيط								المساحة								
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	من القطر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١ ٢	٣ ٦	٩ ٨	٥ ١	١ ٣	٤ ٨	١ ٢	٣ ٦	١ ٢	٥ ٠	٢ ٥	٨ ٦	٩ ٩	٣ ٧	٥ ٠	٨ ٧	٨ ٥	٥ ١
٣ ٤	٩ ٢	٧ ٧	٧ ٣	٤ ٦	٢ ٦	٤ ٥	٠٩ ١٣	٣ ٤	٥ ٠	٧ ٠	٤ ٣	٩ ٩	١ ٥	٤ ١	٥ ٤	٣ ١	٢ ٣
٥ ٦	٥ ٨	٦ ٥	٩ ٥	٧ ٩	٠ ٤	٧ ٨	١٥ ١٨	٥ ٦	٥ ٠	٢ ٥	١ ٩	٩ ٨	٩ ٣	٦ ٢	٢ ١	٩ ٧	٣ ٤
٧ ٨	١ ٤	٥ ٤	١ ٧	١ ٢	٩ ٣	٩ ١	٣١ ٢٥	٧ ٨	٥ ٠	٧ ٠	٧ ٤	٨ ٨	٧ ١	٧ ٣	٩ ٨	٤ ٢	٥ ٦
٩ ١٠	٧ ٠	٣ ٣	٣ ٩	٤ ٥	٧ ١	٢ ٤	٢٨ ٣١	٩ ١٠	٥ ٠	٢ ٥	٤ ٢	٨ ٨	٥ ٩	٨ ٣	٦ ٥	٠ ٨	٧ ٧

مثال مساحة يكون نصف قطرها سبعة وسبعين ذراعا فيماذ اليه القسمة ضربناه في ٣ ١ بان ضربناه في الكسر المجنس وهو ٢٢ حصل ١٦٩٤ قسمناه على المخرج وهو سبعة خرج من القسمة ٢ ٢٤٢ وهو نصف المحيط تقريبا او بان نضربه تاره في الثلاثة حصل ٢٣١ وتاره في السبع حصل ١١ جمعناهما حصل ٢٤٢ وهو نصف المحيط وان كان المحيط معلوما واردنا نصف معرفة القطر نضرب نصف المحيط ليكن ٢٤٢ في ٢٢٧٥ بان نضربه في الكسر وهو سبعة وقسمنا الحاصل على ٢٢ المخرج خرج من القسمة ٧٧ وهو نصف القطر وضربنا نصف القطر في نصف المحيط حصل ٤٠ ٦٣ ١٨ وهو المساحة طريقة اخرى ربع القطر وهو ٤ ١٥ حصل ١٢ ٧ ٢٣ بضربه في ١١ حصل ٦ ٧ ٨ ٥ ٢٦ قسمناه على ١٤ خرج من القسمة ٤ ٦٣ ١٨ مطابقا للاول ثم عملنا برقوم الجمل

هكذا

هكذا ضربنا نصف القطر وهو ٧٧ ذراعا في كب حصل كح لد قسمنا على ز ان كانت نسبة القطر الى المحيط حسب ما تقدم نسبة السبعة الى اثنين وعشرين فخرج من القسمة رب ذراعا وهو نصف المحيط ضربناه في نصف القطر حصل مه لد ذراعا وهو مربع ذرعان المساحة مطابقا للاول واما على ما استقصينا فضربنا ا نصف القطر في نسبة المحيط الى القطر وهذه

بان دخلنا بالجدول اخذنا	٤	٢	ح	ط	د	
بازاء ا فكان لم اخذنا بازائه		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب وضعناه تحت [illegible] جمعناهما صار نصف المحيط		ى	ا	نه	ط	
ضربناه في اب ما حصلت المساحة	٠	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	و
اسما المراتب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	الذرعان			الكسور		

المساحة ادق ما حصل بالحساب المشهور واقل منه بسبعة اذرع ونصف تقريبا طريق آخر ربعنا القطر صار وله يو ضربناه في نصف الدائرة الى مربع القطر حصل مه كو لح يو ثالثه وفيما كانت المساحة معلومة واردنا معرفة القطر قسمناها وهي ما سبق على امر كو ثالثه عملنا بالجدول هكذا فخرج من القسمة وله يو احذنا جذره فكان ب ند وهو ماية واربعة وخمسون واما العمل بالرقوم الهندية فهكذا طريق آخر كان مربع القطر ١٢ ٧ ٣ ٢ احذنا ما زاد كل واحد من مفرداته من

حصلت القطعه الكبرى واما استخراج الابعاد بعضها عن بعض
فان كان نصف القطر والوتر معلومين بمقياس واحد اردنا
معرفة قوسه نقسم نصف الوتر على نصف قطره مبسوطا ونقوس
الحاصل فى الجيب فاخرج منه نصف قوسه بالاجزاء التى بها
المحيط ثلاثمائة وستون فاذا زدنا عليه ثلث سبعه بالحساب
المشهور او نضرب ثلثه فى نسبة القطر الى المحيط التى وضعناها فى
الجدول فالحاصل منه مقدار نصف قوسه بالاجزاء التى بها نصف القطر
ستون ثم اذا ضربناه فى ذرعان نصف القطر حصل ذرعان نصف المحيط
وان نضرب ذرعان نصف القطر فى نسبة المحيط الى القطر وهو بحسابنا
ج ح كط مد وبالحساب المشهور ثلاثه وسبع ونضرب الحاصل فى
مقدار نصف قوسه بما به المحيط ثلاثمائة وستون ونقسم الحاصل
على مائة وثمانين يخرج ذرعان نصف القوس وان كان نصف القطر
والسهم معلومين فالباقى مجهولان نقص السهم عن نصف القطر فابقى
منه العمود الخارج عن زاويه القطاع على منتصف الوتر نزيده على نصف
القطر ونضرب المجموع فى السهم وناخذ جذر الحاصل منه نصف وتر و
الباقى كما سبق مثال جامع للمجموع قطاع كان نصف قطره اثنى عشر و
سهمه اثنين نقصنا الاثنين عن ١٢ بقى ١٠ زدناه على ١٢ بلغ ٢٢
ضربناه فى ٢ حصل ٤٤ اخذنا جذره فكان وح قسمناه على نصف
القطر مبسوطا خرج لح وهو جيب نصف قوسه قوسناه صا ل
لح كب وهو نصف القوس بالاجزاء التى بها المحيط ثلاثمائة و
ستون اخذنا ثلث سبعه بالحساب المشهور بان قسمناه على كا

جدول نسبة المساحة الى مربع القطر وضعناه منه رجا هكذا وقد بسطنا الكلام فى كيفية العمل بهذا الجدول فى رسالتنا

اخذنا بالزار مضان	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ثم اخذنا نالزار الى	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
فى العشرات كان جمعنا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
حصل نصف المحيط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
المراتب حصلت المساحة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الموسومة بالمحيطية الباب الثالث فى مساحة قطاع الداير وقطعها واستخراج الابعاد بعضها عن بعض

اما المساحة فنضرب ذرعان نصف القطر فى
ذرعان نصف القوس فنوع اخر يحصل مساحه دايرة القطاع
ونضرب مقدار قوس القطاع بالاجزاء التى بها يكون المحيط ثلاثمائة
وستين ويقال لها الاجزاء المحيطيه فى سدس مساحة تلك الداير
طريق آخر نضرب ذرعان نصف القطر فى مقدار نصف قوسه با
لاجزاء التى بها نصف القطر ستون والمحيط ثلاثمائة وسبعه وسبعون
تقريبا واذا اسقطنا مثلث القطاع الذي هو اصغر من نصف الداير
بقيت القطعة الصغرى واذا زدناه على الذي هو اعظم من النصف

حصلت

فكان اله ك زدناه عليه بلغ لد مرك ثانيه وهو نصف قوس بالاجزا
التي بها نصف القطر ستون وبحسابنا ضربنا ثلث لحكب فهو
ارك في حح كط مد حصل لد نوكط لب ثالثه هذا نصف
القوس بالاجزاء التي بها نصف القطر ستون ضربناه في نصف القطر
المعلوم اعني ١٢ حصل بالحساب المشهور ونط لح ثانيه و
هو ذرعان نصف قوسه وبحسابنا ونط مد ثالثه طريق آخر
ضربنا نصف القطر وهو ١٢ في ثلاثه وسبع بالحساب المشهور حصل
٧ ٣٣ ٥ ٧ يكون معقوم الجيل لوسب نا ضربنا في نصف القوس بالاجزاء
المحيطيه وهو لحكب حصل كح كد ثانيه مقسمناه على مائة وثمانين خرج
ونط اكح وهو ذرعان نصف القوس بالحساب المشهور موافقا
لما سبق وبحسابنا ضربنا ١٢ في حح الط مد حصل لوا مح ضربنا
في لحم كب حصل ك سرع لب قسمناه على مائة وثمانين خرج ونط رب
ثالثه كما سبق وان كان الوتر والسهم معلومين والباقي مجهولا نقسم
مربع نصف الوتر على السهم فاخرج سدعليا السهم وناخذ نصف المجموع
فهو نصف القطر وان كان ذرعان الوتر معلوما وكذا القوس بالاجزاء
المحيطيه معلوما نقسم نصف الوتر على جيب نصف القوس محفوظا
فاخرج فهو ذرعان نصف القطر وان كان ذرعان القوس والوتر
معلومين فقط ونريد معرفة نصف القطر يحصل بما عمل البلاوان
يطلب باستقراء وحد ول الجيب جيبا يكون نسبته الى قوسه كنسبه
. مقدار الوتر المعلوم الى القوس المعلوم فتلك القوس يكون نصف
القطاع بالاجزاء التي بها المحيط ثلاثمائة وستون وان كان ذرعان

القوس ونصف القطر معلومين واردنا معرفة الوتر لمساحة القطر
نضرب نصف القطر في نسبة المحيط الى القطر ونقسم عليه حاصل
ضرب نصف القوس في مائة وثمانين فاخرج فهو نصف القوس
بما به المحيط ثلاثمائة وستون نضرب حسه في ذرعان نصف القطر
محفوظا فما حصل فهو ذرعان نصف الوتر واعلم ان القطاع الذي
يكون قوسه ربع داير او ثلثها اذا وقعت في داير بحيث يماس
طرفا قوسه وزاويته محيط الدايرة فالقطاع نصف تلك الدايرة
والدايرة التي وقعت في القطاع الربعي يكون نسبتها الى ذلك القطاع
كنسبة الواحد الى ٤ لطح نو وهو نصف قطرها اكدىاے بالاجزاء
التي بها نصف قطر القطاع ستون الفصل الرابع في مساحة ساير السطوح
التي يحيط بها الخطوط المستديرة مما ذكرناها
اما مساحة الاهليلجي فهو مجموع مساحة القطعتين عن جنبي قطره الاطول
ومساحة الهلالي او النعلي هي الفصل بين القطعتين اذا توهم خط وصل
بين طرفيهما واما السطح الذي يحيط به قوسان من دايرتين مختلفتين
محدبهما اما في جهتين مختلفتين كالسطح المحسف والمنكسف في
صفحتي النيرين في الخسوفات والكسوفات الجزئية واما في جهة واحدة
كالنعل والباقي منهما فاذا كان نصف قطريهما وقطر الاصغر
معلوما فقط فطريق مساحته ذكرناه في ربجا المسمى بالخاقاني
ومن اراد معرفته فعليه الرجوع الى ذلك ومساحة الحلقة المسطحة
هي فضل مساحة الدايرة العظمى على الدايرة الصغرى او حاصل ضرب

العدسين الدايرتين فى نصف مجموع محيطى الدايرتين ومساحه
قطعه الحلقه المسطح هي حاصل ضرب نصف مجموع القوسين
المحيطين. بما فى البعد بين القوسين الفصل الخامس فى جدول الجيب
وكيفيه العمل به ان ناخذ بازاء درجات القوس من الجدول جيبها
وان كانت معها دقايق نضربها فى تفاضل السطرين ونضع الحاصل
تحت جيب الدرجات منحطا بمرتبه وان كانت معها ثواني نضربها فى
التفاضل المذكور ايضا ونضع الحاصل تحت حاصل الدقايق
منحطا بمرتبه اخرى ثم نجمع الجميع يحصل جيب تلك القوس وقد وضعنا
تفاضل مابين كل سطرين لكل جيب بازائه فى جدول اخر مثال ذلك اردنا
جيب له كا ح وان كان معنا جيب ونريد قوسه نطلب فى الجدول
اكثر جيب يمكن نقصانه عن الجيب المحفوظ فاذا وجدناه ننقصه منه
ونحفظ قوسه اعني العدد الموضوع بازائه على حاشيه الجدول وهي
الدرجات وما بقي من الجيب نقسمه على تفاضل مابين السطرين
فما خرج منها دقايق القوس وثوانيها كان معنا جيب وهو به لو
به واردنا قوسه فطلبنا اكثر جيب يمكن نقصانه عنه فوجدنا بازائه
من الدرجات به لا مه من الجيب نقصنا عن الجيب المحفوظ الذى
به لو به بقي كب له فقسمناه على تفاضل مابين السطرين وهو سبز
سه خرج من القسمه من الدقايق والثواني كا ح جمعناه مع الدرجات
فصار به كا ح وهو القوس المطلوب ومن اراد التدقيق فعليه الرجوع
جدول الربع الاعلى او زيجنا المعروف بالخاقاني وكان هذا المقدار
كافيا فى هذا الكتاب والجدول هذا

جدول الجيب

العدد	الجيب درجة دقيقة ثانية	تفاضل	العدد	الجيب درجة دقيقة ثانية	تفاضل	العدد	الجيب درجة دقيقة ثانية	تفاضل
٠	٠ ٠ ٠	[illegible]	ل	ل ٠ ٠	بمح	س	نا نز ما	الو
ا	ا ب فز	مح	لا	له ند ح	كله	سا	ث مح ح	لحط
ب	ب ه مح	مر	لب	لا مر مح	نط	ب	ث مح لد	الطا
ج	ج ح اه	مب	لج	لب م ب	سلد	لح	مح الد لو	لح
د	د يا ر	لط	لد	لح لح و	مار	سد	بحونه م	الوب
ه	ه يح مر	لب	له	لد الدى	ناط	سه	ندكب ب	الوى
و	و يو يح	لو	لو	له يو ب	دل	سو	نديح مر	الده
ز	ز يح ند	ب	لز	لو و لب	لطا	سز	نه يح نط	الد
ح	ح ى ا	مط	يح	لو نز يح	لطا	سح	نه لر ث	١٥
ط	ط يح ى	ناخ	لط	لز نه لح	ع الط	سط	نو ها يخ	الا
ي	ي الد ح	ل	م	لح لد ب	مرع	ع	اب ند	كح
يا	يا الو نه	لد	ما	لط ي مط	مرح	عا	نوه بخب	لطو
يب	ب سـ يح الط	ك	مب	مح ب	مرك	عب	مرحح	يح ند
يج	يج الط نط	ساو	مح	م نه ب	نه له	عح	اب ب	نو طا
يد	ند له	مرح	مد	ما م مو	نط	عد	م يح	نو يح
يه	يه لا نه	ب	مه	مب اله له	مدب	عه	نر رك	نه لد
يو	يو لب ر	سره	مو	مح ط ب	مجه	عو	يح ى ر	ندم
يز	يز لب لب	نطح	مز	مج ث ث	مراو	عز	الو ند	لح لو
يح	يح الـ مح	له	مح	مد له نط	ماح	عح	ماك	ند ٧٠
يط	يط لط لو ح	نظم	مط	مه يو مو	مط	عط	يح يح نا	اكر
ك	ك لا مو	يخا	ه	مه نز مو	لطح	ف	لط مح مه	سمح
كا	كا الـ ر	اخ	نا	مو لـ مد	لطو	فا	مه ما	طر
كب	كب يح له	يح خ	نب	مر ير حه	لحله	فب	الدخ	حب
كج	كج الو يح	نزر	يح	مرنه م	لوح	يح	كر	رر
كد	الد الد الديه	نرما	ند	يح لب يح	لوط	فد	م مير	وا
كه	كه كا الو	نوب	نه	مط ح نز	لده	فه	مرح	ونر
كو	الو يح ح	نوبد	نو	مط مك	ندما	فو	نا ند	ده
كز	الو يد كا	نهمد	نر	ه لط لح	لوسه	فر	نه ر	سد
كح	كح ك و	نه ى	ع	ه ن كخ	لج	فح	مح	الط
كط	الط ٥ لط	شند	نط	نار يح	لاد	نط	نط نط اكر	ند

الباب الخامس في مساحة ساير السطوح المستوية التي لم نذكرها اما ساحة
السطح الذي يحيط به خط شبيه بالمستدير فان يخل فيه ذا
اضلاع كثيرة اما بحيث لا يعتد التفاوت بين السطح المحاط بالخط
المستدير والسطح المحاط بالاضلاع واما بحيث يكون القطعات
الباقية التي يحيط بكل واحدة منها ضلع واحد من الاضلاع المعمول وقطعه
وقريبه من الخط الشبيه بالمستدير
بقطعات الداير الحقيقية لا
يعتد بينهما بشي فمجموع ساحة
القطعات مع ساحة الكثيرة
الاضلاع يكون مساحته
تقريبا واما مساحة ساير السطوح المستوية كالمطبل والمدرج و
ذوات الشرفات وذوات الاضلاع المستدير وغيرها فسهل
على من اطلع على ما ذكرنا بان تقطعه الى الاشكال المذكورة
او يزيد فيه شيا الى ان يصير الى الاشكال المذكورة ثم يعلم
المساحة بعكس مساحة ما زاد فيه

الباب السادس في مساحة السطوح المستديرة كسطوح الاسطوانات
والمخروطات والاكر وما يتعلق بها وهو يشتمل على تسعة فصول الفصل الاول
في التعريفات الاسطوانة المستديرة مجسم يحيط به دايرتان متساويتان
هما قاعدتاها وسطح مستدير في العرض مستقيم في الطول واصل
بين قاعدتيها بحيث اذا ادير مستقيم واصل بين محيطي القاعدتين
عليهما لموازيا لخط مستقيم واصل بين مركزي القاعدتين ماس
السطح والخط الواصل بين المركزين هو سهم الاسطوانة ويسمى
محورها ايضا بان كان عمودا على الدايرتين فالاسطوانة قائمة
والا فمايلة تعريف اخر للاسطوانة القائمة اذا ادير ذو اربعة اضلاع
قائم الزوايا على احد اضلاعه فالشكل الحادث هو الاسطوانة المستديرة
القائمة المخروط المستدير مجسم يحيط به دايرة هي قاعدته وسطح
مستدير مرتفع عن محيطها على التضايق الى نقطة هي راسه
بحيث اذا ادير المستقيم الواصل بين راسه ومحيط قاعدته
عليه ماس السطح والخط الواصل بين راسه ومركز قاعدته هو سهم
المخروط فان كان عمودا على قاعدته فالمخروط قايم والا فمايل واذا قوم
قطعه بسطح يكون سهمه في ذلك السطح قايما على قاعدته سواء كان
المخروط قايما او مايلا فالمثلث الحادث فيه يسمى مثلث المخروط وكل
مخروط اذا فصل بسطح موازي لقاعدته كان ذلك الفصل دايرة
والسهم يمر بمركزها وينقسم به الى مخروط اصغر منه مشابه له و
مجسم يسمى بمخروط ناقص واذا ادير مثلث قايم الزاوية على احد
ضلعي القائمة فالشكل الحادث هو المخروط المستدير القايم واذا
ادير ذو ذنقة واحدة على ضلعه القايم على المتوازيين فالشكل

الحادث هو المخروط الناقص للقايم وذلك الخط سهمه ومحوره وارتفاعه والمركب من مخروطين قايمين قاعدتهما دايرة واحدة سمى بالمعين المجسم واذا افرز من مخروط قايم معين مجسم يكون احد راسيه مركز قاعدة المخروط فاسمى المجسم الباقى بفضل المخروط وهو كمخروط ناقص افرز منه مخروط راسه مركز قاعدة المخروط الاول وقاعدته السطح الاعلى للمخروط الاول واذا افرز من معين مجسم اخر يكون واما احدهما راى الاخر فاسمى المجسم الثاني بفضل المعين وهو كمركب عن مخروطين قايمين احدهما تام والاخر ناقص قاعدتهما واحدة افرز منه مخروط راسه راس المخروط التام وقاعدته السطح الاعلى من المخروط الناقص واعلم ان الاسطوانة والمخروط قد يكونا مضلعين قاعدتهما ذوات اضلاع والسطح المحيط بالاسطوانة مستطيلات وبالمخروط مثلثات المنشور اسطوانة قاعدتاها مثلثان متساويان اضلاع احدهما يوازى اضلاع الاخر الكرة جسم يحيط به سطح مستدير وفى داخله نقطة يكون كل الخطوط الخارجة منها اليه متساوية وتلك النقطة مركزها والخطوط انصاف اقطارها وذلك السطح محيطها واعظم دايرة تقع فيها ما يمر بمركزها ولا بد ان ينصفها واذا قطعت الكرة بسطح مستو الى قسمين يقال لكل واحد منهما قطعة الكرة والدايرة التى حدثت فيها هي قاعدة القطعة وراس القطعة نقطة على سطحها المستدير يتساوى جميع الخطوط الخارجة منها الى محيط القاعدة ويقال لها ~~قطب~~ القطعة ايضا والخط الواصل بين مركز القاعدة وراس القطعة قطب

هو ارتفاع القطعة وسهمها ايضا قطاع الكرة هو مجموع قطعة الكرة ومخروط مستدير قاعدته قاعدة القطعة وراسه مركز الكرة ضلع الكرة هو ما احاط به نصفا عظيمتين وسطح كرى يكون نصف قطرها مساويا لنصف قطر الدايرتين وهو كشبه اضلاع البطيخ الفلكة اسطوانة مجوفة متساوية الثخن لا يكون سمكها اكثر من قطر قاعدتها ويكون قطر قاعدة تجويفها اقل من نصف قاعدتها او مساويا له سواء كان ثخنه اقل من سمكها او اكثر وما كان قطر قاعدة تجويفه اكثر من نصف قطر قاعدته بحيث يكون ثخنه اقل من سمكه نسميه بالدف وما كان سمكه اكثر من قطر القاعدة مطلقا فهو الانبوبة وبعبارة اخرى اذا ادير سطح مستطيل حول خط خارج منه موازٍ لضلعه الاقصر بعد عنه ولا يكون اكثر من ضلعه الاطول وكان ذلك الخط موازيا لضلعه الاطول ولا يكون ضلعه الاقصر اقل من بعده ولا يكون مجموعهما اكثر من ضلعه الاطول فالشكل الحادث هو ما سميناه بالفلكة وان كان ذلك الخط موازيا لضلعه الاطول ويكون ضلعه الاقصر اقل من بعده عنه ومجموعهما اكثر من ضلعه الاطول فالشكل الحادث ما سميناه بالدف وان كان مجموعهما اقل منه سواء كان بعد الخط اقل من ضلعه الاكثر او اكثر منه فهو الانبوبة وكل سطح ادير حول خط خارج عنه غير موازٍ لضلعه الاطول ان كان مستطيلا مطلقا او موازٍ لضلعه الاقصر او لاحد اضلاع المربع ويكون بعده عنه اكثر من اعظم اضلاعه واقطاره فالشكل الحادث نسميه بالحلقة وننسبه الى سطح حادث فيها عن نقص رقطها بسطح يكون محورها فيه كالحلقة المربعة ما كان السطح الحادث فيها مربعا والمستديرة ما كان دايرة وعلى هذا القياس الحلقة

المربع اما ان يكون لجميع اضلاع مربعه موازيا للمحور اولا ويقال للثاني المربع المورب وبعض رسم الدنى يكن محرفه متساويه التخن افريشته قطعتان مكرا قاعدتهما متساويتين متوازيتين وما قلنا اشبه بالذي من هذا

الفصل الثاني في مساحة سطح الاسطوانة اما القائمة فنضرب محيط القاعدة في الخط الواصل بين محيطي القاعدتين لموازي لسهم الاسطوانة وهكذا يكون مساحة سطحي الداخلة والخارجة للفلكة والدف والاسطوانة والحلقة المربعة والمستطيلة التي كان ضلعان منها متوازيين لمحورها نوع اخر مخصوص بالمستدير نضرب قطر القاعدة في ذلك الخط ثم نضرب الحاصل في نسبة المحيط الى القطر واما المائل فنضرب الخط المذكور في محيط قطع يكون سهمه قايما عليه

الفصل الثالث في مساحة سطح المخروط اما المستدير القائم فنضرب نصف محيط القاعدة في الخط الواصل بين راسه ومحيط قاعدته ليحصل المساحة او نضرب نصف قطر القاعدة في ذلك الخط ثم في النسبة بين القطر والمحيط وفي المخروط الناقص المستدير القائم نضرب نصف مجموع محيطي الدائرتين في قصر الخط الواصل بين المحيطين اعني الذي كان مع السهم في سطح واحد ليحصل المساحة او نضرب مجموع نصفي القطرين في ذلك الخط ثم الحاصل في النسبة المذكورة وان لم يكن الخط المذكور معلوما وكان ارتفاعه معلوما ناخذ نصف التفاضل بين قطري القاعدتين ونزيد مربعه على مربع ارتفاعه وناخذ جذر الحاصل فهو مقدار الخط المذكور واما المستدير المايل فلم نذكر المتقدمون مساحة سطحه اذ لم يوجد الى تحصيلها سبيل فنحن نحتال في معرفتها بتقريب لا يبعد عن الصواب وذلك بان يحصل اعظم الخطوط الخارجة

من راس المخروط الى محيط قاعدته واقصرها وكذا محيط قاعدته بمقياس واحد ثم نجزي محيط قاعدته اجزاء يكون التفاوت بين كل جزء منها وبين ذلك الجزء شيا يسيرا بالنسبة الى المقياس ثم نستخرج مقادير الخطوط الخارجة عن راس المخروط الى محيط قاعدته بحيث يكون البعد بين كل اثنين منها من محيط القاعدة بقدر جزء واحد من تلك الاجزاء ثم نجمع مقادير تلك الخطوط ونضربها في مقدار نصف جزء واحد من تلك الاجزاء ليحصل المساحة ومعرفة استخراج مقادير تلك الخطوط المذكورة ان يعرف بعد كل منها عن طرف اقصر الخطوط من اجزاء محيط القاعدة كم كان باية محيط القاعدة ~~جايبه محيط القاعدة~~ ثلثمائة وستون ونعرف كل من جيبه وسهمه ثم نقسم نصف المحيط على نسبة المحيط الى القطر فما خرج فهو نصف قطر قاعدته ضربناه في كل واحد من الجيب والسهم المذكورين محفوظا ونسمي حاصل ضرب الجيب بالمحفوظ الاول وحاصل ضرب السهم بالمحفوظ الثاني ثم نضرب مجموع الضلعين الاطول والاقصر في تفاضلهما ونقسم الحاصل على قطر قاعدته فما خرج ناخذ التفاضل بينه وبين قطر القاعدة وننصفه فهو بعد موقع العمود الخارج من راس المخروط على سطح قاعدته عن طرف اقصر الاضلاع ونسميه بالمحفوظ الثالث ننقص مربعه عن مربع اقصر الاضلاع يبقى مربع العمود ثم نجمع المحفوظين الثاني والثالث ونسميه بالمحفوظ الرابع ونجمع مربعه مع مربعي العمود والمحفوظ الاول وناخذ جذر المجموع فهو الخط المطلوب واما مساحة سطح المخروط المضلع فهي مجموع مساحة المثلثات التي

يحيط به الفصل الرابع في مساحة سطح الكرة واستخراج قطرها اما
المساحة فنضرب القطر في محيط اعظم داير يقع فيها يحصل المساحة
نوع آخر يضرب مربع القطر في نسبة المحيط الى القطر ليحصل
وهو اربعة امثال اعظم داير يقع فيها ومساو لسطح اسطوانة
مستديرة قائمة سوى القاعدتين يكون سمكها مساويا لنصف قطرها
وقطر قاعدتها مساويا لقطرها واما استخراج قطرها فان نخل
نقطة من سطحها قطبا ونضع عليها احد رجلي الفرجار ونرسم بالرجل
الاخرى محيط داير على سطح الكرة ونضع هذا الفتح على خط مستقيم
منسوح بين رجلي الفرجار ونسميه بالمقدار الاول ثم نقسم محيط تلك
الدايرة ستة اقسام متساوية بالفرجار ونحصل مقدار هذا الفتح
تلك الاجزاء ايضا وننقص مربعه عن مربع المقدار الاول وناخذ
جذر الباقي فهو ارتفاع قطعة يكون سطح الدايرة المرسومة قاعدتها
فنقسم عليه مربع المقدار الاول فما خرج فهو قطر الكرة نوع آخر نرسم
على الكرة دايرة كيف ما اتفق ونحفظ فتح الفرجار ونسميه بالفتح الاول
ثم نقسم تلك الدايرة اما ستة اقسام وناخذ منها ثلاثة اقسام واما
اربعة اقسام ناخذ منها قسمين بفرجار اخر ونسميه بالفتح الثاني ونرسم
على سطح مستو خطا مستقيما ونضع عليه بالفتح الثاني نقطتين ونرسم
على كل واحدة منهما ببعد الفتح الاول دايرة فالدايرتان تتقاطعان البتة
ثم نرسم على احد تقاطعي هاتين الدايرتين دايرة بالفتح الاول ايضا
فيتقاطع مع كل واحدة من الاوليين على نقطتين نصل بينهما خطا وكذا

بين الاخريين فيتقاطع هذا الخطان البتة فمن هذا التقاطع الى كل
واحدة من النقطتين الموضوعتين اولا فهو نصف الكرة هنا



الفصل الخامس في مساحة السطح المستدير لقطعة الكرة واستخراج ابعادها
بعضها عن بعض اما المساحة فنضرب الخط الواصل بين
راس القطعة ومحيط قاعدتها في نسبة المحيط الى القطر في الحاصل
يحصل مساحة القطعة وهي تساوي الدايرة التي يكون نصف قطرها
بقدر الخط المذكور نوع آخر يضرب ارتفاع القطعة في محيط اعظم
دايرة تقع في تلك الكرة يحصل المساحة واما استخراج ابعادها فاذا
كان نصف قطر قاعدتها وارتفاعها معلومين نجمع مربعيهما وناخذ
جذر المجموع فهو الخط الواصل بين راس القطعة ومحيط قاعدتها و
ان نقسم مربع نصف قطر قاعدتها على ارتفاعها فما خرج نزيد على
ارتفاعها كان المجموع قطر الكرة نضربه في نسبة المحيط الى القطر اعني

في حجم الحامد تحصل محيط اعظم دائرة تقع فيها الفصل السادس في
مساحة السطح المستدير لمضلع الكرة بضرب قطر الكرة في اعظم الميل
بين الدايرتين المحيطتين به الباب السابع في مساحة الاجسام وتشتمل
على ثمانية فصول الفصل الاول في مساحة الاسطوانة بضرب مساحة
احدى قاعدتيها في العمود الواقع على سطحيها اما داخل الاسطوانة
او خارجا وهو في الاسطوانة القائمة سهمها واما استخراج عمودها
في المايل فبان يضرب جيب زاوية ميلها في الخط الواصل بين محيطي
القاعدتين الموازي والمساوي لسهمها فحطا يحصل عموده الفصل
الثاني في مساحة المخروط واستخراج عموده اما المساحة فبضرب ثلث
مساحة قاعدته في العمود الخارج من راس المخروط على سطح قاعدته
داخلا او خارجا نوع اخر مخصوص بالمستدير القايم بضرب ثلث
العمود الخارج من مركز قاعدته الواقع على ضلع من اضلاعه اي على خط
واصل بين راسه ومحيط قاعدته في سطحه المستدير ليحصل المساحة
واما استخراج العمود الخارج عن راس المخروط اذا كان قطر قاعدته
والخط الواصل بين راس المخروط ومحيط قاعدته معلوما في القائم
المستدير والخطان الاطول والاقصر في المايل المستدير وهما
مع قطر القاعدة يكون اضلاع مثلث فنستخرج العمود عن اضلاع
مثلثه كما سبق في مساحة المثلث وان كان المخروط مضلعا قائما
ويكون اضلاع قاعدته بحيث يمكن ان يحيط بها دائرة تماس جميع
زواياه فتنقص مربع نصف قطر تلك الدايرة عن مربع الخط الواصل

بين راس المخروط واحدى زوايا القاعدة او يمكن ان يحيط بدايرة
تماس اضلاعها فتنقص مربع نصف قطرها عن مربع الخط الواصل
بين راس المخروط واحدى نقط التماس فما بقي فهو مربع العمود
وان كان المخروط مضلعا مائلا ويكون اضلاع قاعدته متساوية
ويكون السطح الموهوم المار بسهمه القائم على قاعدته مارا اما
باحدى زوايا قاعدته ومنتصف احد اضلاعه فيما كان عدد اضلاعه
فردا واما بالزاويتين المتقابلتين او بمنتصفي الضلعين فيما كان عدد
اضلاعه زوجا او يقطع الضلعين المتقابلين على غير نقطتي المنتصف
فيحدث فيه من ذلك السطح مثلث يكون قاعدته فيما كان عدد اضلاع
قاعدته فردا ابدا مجموع نصفي قطري الدايرة الداخلة والخارجة
واحد ساقيه ابدا الخط الواصل بين راسه والزاوية والاخر ابدا
الخط الواصل بين راسه ومنتصف الضلع فنستخرج منها العمود كما
سبق في مساحة المثلث واما فيما كان عدد اضلاع قاعدته زوجا فان
كان السطح مارا بالزاويتين منها فيكون قاعدة مثلث المخروط قطر
الدايرة المحيطة باضلاع القاعدة واحد ساقيه الاطول الواصل بين
راسه ومحيط قاعدته والاخر الاقصر الواصل بهما وان كان مارا
بمنتصفي الضلعين يكون القاعدة قطر الدايرة الداخلة والضلعان
الاخران هما اطول الخطوط الواصلة بين راسه ومنتصف اضلاع
القاعدة واقصرها فنستخرج منها العمود وان كان قاطعا للضلعين على
غير نقطتي المنتصف نزيد مربع بعد القاطع عن منتصف الضلع على

مربع نصف قطر الدايرة الداخله و ناخذ جذر المجموع ونضعفه فهو
قاعدة مثلث المخروط والخطان الواصلان بين راس المخروط و
طرفي القاعدة هما ساقاه فنستخرج منها العمود **نوع آخر** ان كان
سهمه معلوما وكذا زاويه ميله عن القيام فنضرب سهمه في جيب تمام
زاوية الميل منحطا فما حصل فهو العمود وكذا الحكم في كل خط وصل
بين راس المخروط ومحيط قاعدته اذا كان مقدار زاويه ميله معلوما
وهذا شامل لجميع المخروطات واما استخراج العمود الخارج من مركز
القاعدة على خط وصل بين المخروط ومحيط قاعدته فنضرب مجموع سهم
المخروط ونصف قطر قاعدته في تفاضلهما ونقسم الحاصل على الخط
المذكور فما خرج ننقصه عن ذلك الخط ثم ننقص مربع نصف الباقي
عن مربع نصف قطر القاعدة فما بقي ناخذ جذره وهو المط **الفصل
الثالث** في مساحة المخروط الناقص اما المستدير فنضرب قطر قاعدته
في العمود الواقع بين السطحين ونقسم الحاصل على التفاوت بين قطري
القاعدة والسطح الاعلى الموازي لها فما خرج فهو العمود المخروط التام
ننقص منه العمود الاول فما بقي فهو العمود المخروط الصغير ثم نمسح المخروطين
وننقص الاقل من الاكثر ليبقى مساحة المخروط الناقص واما المضلع
فان كان اضلاع قاعدته بحيث يمكن ان يحيط بها دايرة تماس جميع
زواياها ويحيط بدايرة تماس جميع انصاف اضلاعه فنعمل باقطار
الداخله والخارجه لكل واحد من السطحين ما عملنا في المستدير بقطري
القاعدتين وان لم يكن فيه العمود معلوما وكان المخروط قائما

واعظم الخطوط الواصله بين محيطي القاعدتين اعني الواصل بين
الزاويتين منهما معلوما فناخذ فضل قطر الدايرة الخارجه القاعدة
على الخارجة ايضا للسطح الاعلى وننقص مربع نصف الفاصل عن مربع
الخط المذكور المعلوم فما بقي فهو مربع العمود وان كان اصغر الخطوط
الواصله بين المحيطين معلوما اعني الواصل بين ضلعين منهما القايم
عليهما فنعمل بقطر الدايرة الداخلة منهما ما عملنا هناك بالخارجة فنعم
اخر ان كان زاويه ميل سهم المخروط عن القيام معلومة فنضرب مقدار
السهم في جيب تمام تلك الزاويه منحطا يحصل مقدار العمود وهذا النوع
شامل للمخروط المايل ايضا **الفصل الرابع في مساحة فضل المخروط**
ومساحة فضل المعين المجسم اما مساحة فضل المخروط فنضرب ثلث
العمود الخارج من مركز القاعدة الواقع على ضلع من اضلاعه في السطح
المستدير للمخروط الناقص ليحصل المساحة واما مساحة فضل المعين المجسم
فنضرب ثلث العمود الخارج من راس المخروط التام الواقع على ضلع من
اضلاعه المخروط الناقص خارجا او داخلا في السطح المستدير الواقع
بين القاعدة المشتركة وبين السطح الاعلى للمخروط الناقص ليحصل المساحة
الفصل الخامس في مساحة الكرة نضرب نصف قطرها في ثلث مساحة
سطحها المحيط بها يحصل المساحة نوع اخر نضرب ثلثي قطرها في مساحة
اعظم دايرة تقع فيها نوع اخر نكعب القطر ونحط منه احد عشر جزءا
من احد وعشرين بالحساب المشهور واما بحسابنا فنضرب مكعب
القطر في ٥٢ ٣٥ ٤٧ ٤٠ ر ك رابعه وهو سدس نسبة المحيط الى القطر يحصل

المساحة نوع اخر يضرب سدس مكعب القطر في نسبة المحيط الى القطر
نوع آخر يضرب ثلثي مكعب القطر في نسبة مساحة الدائرة الى مربع
القطر التي هي ا ر ر كو كما سبق واعلم ان الكرة تساوي اسطوانة
قاعدتها تساوي اعظم دائرة تقع في الكرة وارتفاعها بقدر ثلثي
قطر الكرة وايضا تساوي اربع مخروطات قاعدة كل واحد منها مساوية
لاعظم دائرة تقع في تلك الكرة وارتفاعه مساو لنصف قطر تلك
الكرة الفصل السادس في مساحة قطاع الكرة وقطعتها نضرب نصف
قطر الكرة في ثلث مساحة سطح الاكر يحصل مساحة القطاع ثم ننقص
ارتفاع القطعة عن نصف الكرة ونضرب نصف ثلث الباقي في سطح قاعدة
القطعة يحصل مساحة مخروط القطاع ننقصه عن مساحة القطاع
الذي هو اقل من نصف الكرة او نزيد عليها ان كان اكثر والباقي او
الحاصل هو مساحة القطعة الفصل السابع في مساحة الاجسام المتساوية
واضلاع القواعد يمكن ان يحيط بها محيط كرة تماس زواياها ويمكن
ان يحيط كل واحد منها بكرة تماس مراكز قواعده او بكرتين متوازيتين
تماس احديهما بعض قواعد المجسم والاخرى تماس بواقيها وكل
واحد منها يجتمع عن مخروطات مضلعات او متساويات القواعد
والارتفاعات او مختلفة القواعد والارتفاعات يكون رؤسها بمحل
عند مركز الجسم وهي ستة مجسمات اما الاول فهو ذو اربع قواعد
مثلثات متساويات في الكرة وهو مجسم يحيط به اربع مثلثات
متساويات الاضلاع وهو مخروط مثلث القاعدة فكانه

مولف

مولف عن اربع مخروطات قواعدها قواعده ورؤسها مركزه والعمل
فيه ان نربع قطر الكرة المحيطة وناخذ جذر ثلثه وكذا جذر نصف
مربع القطر فالاول ضلع القاعدة والثاني عمود مثلث القاعدة نضرب
احدهما في نصف الآخر يحصل مساحة احدى قواعده نضربه في سبع
قطر تلك الكرة يحصل المساحة نوع اخر نضرب قطر الكرة ثانيا في مع
ع نط كح له خامسه يحصل ما ضلعه وثانيا في ا ب كه له ح لح
خامسه يحصل عمود المثلث والباقي كما سبق نوع اخر ناخذ جذر
ثمن مربع القطر ونضربه في جذر سدس مربع القطر فما حصل نضربه
في ثلث القطر يحصل المساحة وان كان الضلع معلوما وقطر الكرة
وارتفاع المجسم مجهولين نربع الضلع وناخذ جذر ثلثيه فهو ارتفاع
المجسم يساوي ثلثي قطر الكرة ونزيد نصف الارتفاع عليه يحصل قطر
الكرة نوع اخر نضرب الضلع في ا ع نط كح له ما خامسه يحصل
ارتفاع المجسم وهو ثلثا قطر الكرة واما الثاني فهو ذو ثماني قواعد
مثلثات متساويات الاضلاع في الكرة والعمل فيه ان نضرب قطر
الكرة التي يحيط به نصف القطر ثم الحاصل في ثلث القطر او نضرب
مربع القطر في ثلث القطر او نضرب مربع القطر في سدس القطر فما
حصل فهو المساحة نوع اخر نضرب القطر في ا ب كه له ح مح خا
يحصل المساحة نوع آخر ان كان ضلع من اضلاعه معلوما وقطر الكرة المحيطة
مجهولا نضعف مربع الضلع وناخذ جذره فهو قطر الكرة نوع اخر
نضرب الضلع في كد نا ه د و خامسه يحصل القطر ثم نضربه مربع

الضلع فی ثلث القطر یحصل المساحه واما الثالث منها الکعب الذي
فی الکرة والعمل فیه ان ناخذ ثلث مربع قطرها ویحصل جذره فهو ضلع
الکعب یحصل منه مساحته بل نضربه فی نفسه ثم نضربه فی الحاصل نوع
اخر نضرب قطر الکرة فی ٥ لدلج لوکط کط خامسه یحصل
ضلعه وان نقسم الضلع علیه یحصل القطر وظاهر ان قطر الکرة الداخلة
فیه یساوي ضلعه والکعب اسطوانه مربعه القاعدة ارتفاعها یساوی
ضلع قاعدتها وقد ذکرنا مساحه الاسطوانه واما الرابع منها فذو عشرین
قاعدة مثلثات متساویات الاضلاع فی الکره والعمل فیه ان مربع قطر
تلک الکره وناخذ نصف عشره وننقص جذره عن نصف قطر الکره
فما بقی نحفظه و نزید مربعه علی خمس مربع القطر وناخذ جذر المجموع
فهو ضلع قاعدة المجسم نوع اخر ناخذ خمس مربع قطر الکره ونضربه مبدله
فی ٥ ل حلمه خامسه فما حصل فهو ضلع قاعدة المجسم طریق
اخر نضرب القطر فی ٥ لال لوید لح خامسه وهو وتر لنصف قوس
یکون سهمها اربعة اخماس القطر علی ان یحصل ضلع القاعدة فاذا
حصل ضلع قاعدته یحصل منه سطح القاعدة ونضربها فی العشرین
دایما لیحصل ساحة سطح جمیع المجسم ثم ننقص مربع الضلع عن ربع
مربع القطر وناخذ جذر الباقی فهو نصف کرة تحیط الشکل بها
اعنی العمود الخارج عن مرکز المجسم علی سطح القاعدة نوع اخر نضرب
قطر الکرة فی ٥ لحه کب ما کو خامسه یحصل نصف قطر الکرة الداخلة
ثم نضرب ثلث ذلک العمود فی جمیع سطح المجسم فما حصل فهو مساحة

المجسم

المجسم وان کان ضلع مثلث القاعدة معلوما وقطر الکرة مجهولا نتمم
مربعا الضلع علی و ثم حمس الدایر وهو لسه لح للکب
سادسه علی ان نصف قطرها واحد فما خرج نضرب مربعه فی
الخمسة دایما فالحاصل مربع قطر الکرة الخارجة التی تحیط بالمجسم نوع
اخر نقسم الضلع علی ٥ لال لوند لح خامسه تخرج القطر واما
الخامس منها فذو اثنی عشر قاعدة مخمسات متساویات الاضلاع
والزوایا وقع فی الکرة والعمل فیه ان ناخذ نصف سدس مربع
القطر ویحصل جذره ثم نضرب ذلک اعنی نصف السدس المذکور
فی خمسة دایما وناخذ جذر الحاصل وینقص منه الجذر السابق فما بقی
فهو ضلع مخمس القاعدة نوع اخر نضرب القطر فی ٥ کا کل لح لل ی
خامسه یحصل ضلع مخمس القاعدة یحصل منه مساحه سطح القاعدة
کما سبق نضربه فی اثنی عشر لیحصل مساحه جمیع سطح ذی اثنی عشر
قاعدة ثم یحصل نصف قطر الکرة الداخلة کما سبق فی ذی عشرین
قاعدة بعینه اعنی ننقص ثلث مربع ضلع المثلث فی ذی عشرین قاعدة
عن ربع مربع قطر تلک الکرة المحیطة وناخذ جذر الباقی او نضرب
القطر فی ٥ لحه کب ما کو خامسه فما حصل فهو العمود الخارج
عن مرکز المجسم الی مرکز القاعدة نضرب ثلثه فی ساحه سطح المجسم یحصل
مساحه جسمه وهو المطلوب وان کان ضلعه معلوما وقطر الکرة المحیطة
مجهولا نربع الضلع ونزید علی ذلک المربع ربعه وناخذ جذر المجموع
وننقص منه نصف الضلع فما بقی نزیده علی الضلع المعلوم ونضرب

مربع مابلغ فى الثلاثة دايما فالحاصل هو مربع قطر الكرة التى
تحيط بالجسم طريق اخر تقسم الضلع على اكا كدلج لدير
خامسه يحصل الكرة المحيطة ولما كان كل واحد من عدد قواعد
هذا الجسم وعدد زواياه ذي عشرين قاعدة اثنى عشر وعدد
زوايا هذا وقواعد عشرين امكن ان يعمل احدهما فى الاخر بحيث تماس
زوايا الجسم الداخل مراكز اضلاع الخارج فيكون الكرة المحيطة بالجسم
الداخل المماسة لزواياه هى الكرة الداخلة للمجسم الخارج المماسة لمراكز
قواعده وكذا الحكم فى المكعب وذي ثمانى قواعد وقد عرفت استخراج
قطر الكرة الداخلة مما سبق وهى الكرة الخارجة للمجسم الداخل فاستخرج
به ضلع المجسم الداخل ومساحته كما ذكرنا واما السادس فهو ذو اربع
عشرة قاعدة ثمان منها مثلثات متساويات الاضلاع والست
الباقية مربعات اضلاعها اضلاع المثلثات وكل واحد منها مساو
لنصف قطر الكرة المحيطة والعمل فيه ان نضرب جذر نصف مربع
القطر فى ربع مربع القطر على قاعدة المربع ونحفظ الحاصل ثم ناخذ
ثلث مربع القطر وكذا سدسه ونحصل جذر كل واحد منهما فالاول
اربعة امثال العمود الخارج عن مركز مثلث القاعدة الى منتصف ضلعه
والثانى العمود الخارج عن مركز الجسم الى مركز المثلث فنضرب نصف
قطر الكرة وهو ضلع المثلث فى احدهما ثم الحاصل فى الاخر فما حصل
نزيده على المحفوظ فما بلغ فهو مساحة المجسم طريق آخر نضرب القطر
فى اب لوكو له ح ثلث خامسه والحاصل فى مربع القطر فما حصل فهو

المحفوظ

المحفوظ ثم نضرب القطر فى ب لو لط مو مه ى خامسه ومربع
القطر فى ب كه ع د مد لو خامسه ثم نضرب الحاصل الاول
فى الحاصل الثانى فما حصل نزيده على المحفوظ ليحصل المساحة واما
السابع فهو ذو اثنين وثلاثين قاعدة يكون عشرون منها مثلثات
متساويات الاضلاع واثنتا عشرة منها مخمسات اضلاعها اضلاع
تلك المثلثات بكل واحد منها مساو لضلع المعشر الواقع فى اعظم
دائرة وقعت فى الكرة والعمل فيه ان نقسم مربع قطر الكرة على ستة
عشر وناخذ جذر الخارج من القسمة ثم نضرب الخارج من القسمة فى
خمسة وناخذ جذر الحاصل وننقص منه الجذر السابق فما بقى فهو
ضلع قاعدة المجسم يحصل منه مساحة قاعدتها عنى المخمس والمثلث كما سبق
فى مساحة السطوح ونضرب مساحة قاعدته المخمس فى اثنى عشر ليحصل
جميع سطوح المخمسات ونضرب مساحة قاعدته المثلث فى عشرين
ليحصل جميع سطوح مثلثاته ثم ننقص ثلث مربع الضلع عن مربع ربع
القطر فما بقى ناخذ جذره ونضرب ثلثه فى جميع السطوح المثلثات
ونحفظ الحاصل ثم تقسم الضلع على خامسه فما
خرج ننقص مربعه عن ربع مربع القطر وناخذ جذر الباقى ونضرب
ثلثه فى جميع السطوح المخمسات فما حصل نزيده على المحفوظ ليحصل
مساحة المجسم نوع اخر نضرب قطر الكرة فى ب ع لب كرم له
خامسه يحصل الضلع منه مساحة سطحى مخمسه ومثلثه وجميع مخمساته
تارة ومثلثاته اخرى ثم نضرب القطر ثالثة فى ب ح ل كر كا د خا

والحاصل في جميع مخمساته وحفظ الحاصل وثانية في ط كل سبع
خاسه والحاصل في جميع مثلثاته الحاصل على المحفوظ يحصل المساحة
وان كان الضلع معلوما والقطر مجهولا نأخذ ربع الضلع ونأخذ
جذره ونزيد الربع المذكور على ربع الضلع ونأخذ جذر المجموع
وننقص منه الجذر السابق فما بقي نزيد على الضلع فضعف الحاصل
هو قطر الكرة المحيطة نوع آخر نقسم الضلع على كم مره
خاسه يحصل القطر ومساحة هذه الاجسام المتساويات
اضلاع القواعد لم يورده اصحاب هذا الفن في كتب المساحة
فاستخرجتها من الاصول ووضعت الارقام المستعملة فيها
في جدول مع كتابة اسامي تلك الاعداد والجدول هذا

	الدرج	الدقائق	الثواني	الثوالث	الروابع	الخوامس
ضلع ذي اربع قواعد مثلثة على ان قطر الكرة واحد وان تقاعد على ان ضلعه	٤ صفر	ع ثمان واربعون	لط تسع وثلاثون	لح ثلاث وعشرون	يه عشر	ما احد واربعون
عمود مثلث ذي اربع قواعد وضلع ذي ثماني قواعد على ان القطر واحد	٤ صفر	ب اثنان واربعون	مه خمس واربعون	له خمسة وثلاثون	ج ثلاث	لج ثلاث وثلاثون
قطر كرة ذي ثماني قواعد على ان الضلع واحد	ا واحد	يد اربع عشر	نا احد وخمسون	ك عشرون	ز سبع	مز سبع واربعون
ضلع المكعب على ان قطر الكرة واحد	٤ صفر	لد اربع وثلاثون	لح ثمان وثلاثون	كز سبع وعشرون	لط تسع وثلاثون	كط تسع وعشرون
نسبة ضلع المخمس الى الضلع المسدس	ا واحد	ي عشر	لب اثنان وثلاثون	ج ثلاث	يج ثلاث عشر	مد اربع واربعون
ضلع ذي عشرين قاعدة على ان القطر واحد	٤ صفر	لا احدى وثلاثون	لب اثنان وثلاثون	لز سبع وثلاثون	ند اربع وخمسون	لج ثلاث عشر
العمود الخارج من مركز ذي عشرين قاعدة الى قاعدة الواقع	٤ صفر	كج ثلاث وعشرون	ه خمس	كب اثنان وعشرون	ما احدى واربعون	كو ست وعشرون
ضلع ذي اثني عشر على ان القطر واحد	٤ صفر	كا احدى وعشرون	كد اربع وعشرون	لج ثلاث وثلاثون	لد اربع وثلاثون	يز سبع عشر
نصف العمود الخارج من مركز ذي اربعة عشر قاعدة على سطح مربع على ان القطر واحد	٤ صفر	ي عشر	لو ثلاث وثلاثون	لح ثلاث وخمسون	عد عشر واربعون	نح ثمان وخمسون
الخارج من العمود الخارج من مركز ذي اربع عشر على سطح مثلث على ان القطر واحد	صفر	يو ست عشر	يط تسع عشر	كز سبع وعشرون	مد اربع واربعون	يج ثلاث عشر
نسبة مساحة المثلث الى مربع ضلعه	٤ صفر	مه خمس وعشرون	نح ثمان وخمسون	مه خمس واربعون	ند اربع وخمسون	لز سبع وثلاثون
ضلع ذي اثنين وثلاثين قاعدة	٤ صفر	يح ثماني عشر	ل اثنان وثلاثون	مو ست واربعون	م اربعون	يه خمس عشر
نصف العمود الخارج من مركز ذي اثنين وثلاثين على سطح مخمس على ان القطر واحد	٤ صفر	ح ثمان	ل ثلاثون	كح ثمان وعشرون	ما احدى واربعون	ن خمسون
نصف العمود الخارج من مركز ذي اثنين وثلاثين على سطح مسدس على ان القطر واحد	٤ صفر	ط تسع	ك عشرون	ل ثلاثون	ي اثنا عشر	يح ثمان عشر

على سطح قاعدة على ان القطر واحد

على ان القطر واحد

الفصل الثامن في مساحة ساير الاجسام اما المركبة مما ذكرنا مثلا اسطوانة
زيد عليه مخروط او نقص منه وامثال ذلك فنمسح كل واحد منهما ثم
نجمعهما او ناخذ الفاضل على ما تقتضي واما ما عدا ذلك فان امكن
وضعه في اناء او حوض يمكن مساحة تجويفه فيها ونصب عليها الماء
الى ان جاوز الماء عن راسه ونعلم على الفصل المشترك بين سطح الماء
او الاناء او الحوض علامة ثم نخرج الجسم من الماء ونمسح الخلا و
الواقع في الموضع الذي انخفض عنه الماء فهو المط الباب الثامن في معرفة
مساحة بعض الاجسام عن وزنه وبالعكس وهي موقوفة على معرفة هذه المقدمة
اذا كان جسمان متساويان في الحجم مختلفان في الوزن فان نسبة
وزن الاول وزن الثاني عند تساوي حجمهما كنسبة حجم الثاني
الى حجم الاول عند تساوي وزنهما مثلا يكون نسبة وزن الحديد الى
وزن الخشب كنسبة حجم الخشب الى حجم الحديد عند تساوي وزنهما
والحيلة في معرفة هذه النسبة بين الاجسام المتطرقة وغيرها ان ناخذ
قمقمة يكون اسفلها منحنيا مايلة الراس الى اسفل ونملأها ماء صافيا
ونضع كفة ميزان تحتها فاذا اسقطنا او ادخلنا فيها شيئا من الفلزات
او الجواهر او غير ذلك
وينبغي ان يكون مصمتا
لا مجوفا يخرج من الانبوب
بقدر حجم ذلك الجسم
فاذا اسقطنا فيها جسما آخر يكون وزنه مساويا للجسم الاول يخرج

منها

منها مقدارا آخر من الماء فيكون نسبة وزن الماء الاولى الى وزن
الماء الثاني كنسبة حجم الماء الاول بل حجم الجسم الاول الى حجم الماء
الثاني بل حجم الجسم الثاني وكذا يكون النسبة بين وزن الجسم
الثاني ووزن الجسم الاول عند تساوي حجمهما فاذا اسقطنا
في القمقمة مائة مثقال من كل واحد من الاجسام التي سنوردها
في الجدول ونزن ما لكل واحد يحصل لنا نسبة حجم بعضها مع بعض
عند تساوي الحجم بالكافي ولاستخراج نسب المايعات ينبغي ان
نوخذ اناء ويعرف كم يسع ماء وهكذا كم يسع كل مايع ليعرف نسبة
وزن الماء الى وزن كل واحد منها عند تساوي الحجم وقد عرفت نسبة
وزن الماء الى وزن احد من الفلزات عند تساوي حجمهما فيعرف نسبة
وزن الفلز الى وزن كل واحد من المايعات عند تساوي الحجم وان
اردنا معرفة مكعب ذراع من كل واحد منها نطلب بركة يكون جدرانها
اما مستويه او مستديرة قائمة على سطح افق وكل واحد من ابعادها
الثلاثة اكثر من ذراع وكلما كانت البركة اعظم يكون العمل بها اصح ثم
نملأها ونعلم على الفصل المشترك بين سطح الماء وجدران البركة
ثم نخرج منها بعضها من الماء بقدر ما ينخفض به سطح الماء من العلامة
ذراعا واحدا ونزن ما نخرج منها ثم نقسم وزن الماء الذي اخرجناه
على مساحة سطح الماء ليحصل وزن مكعب ذراع من الماء ونستخرج منه
وزن مكعب كل جنس نريد على نسبة وزنها عند تساوي الحجم
وقد اورد الحكيم المحقق عماد الدين الخزام البغدادي في الرسالة البهائية

حد ولين فى نسب الفلزات والجواهر وبعض المايعات مستخرجين
من كتاب ميزان الحكمة وهما غير صحيحين فى كثير من النسخ لسهو
الناسخين ولم يتعرض لذلك احد من شارحيه وقال الشارح
الفاضل كمال الدين حسن الفارسى فى الشرح لا سبيل لنا الى
تصحيح الجداول ونحن بتوفيق الله تعالى صححناها عن كتاب ميزان
الحكمة وذكرنا كيفية استخراجها ايضا لمن اراد امتحانها واوردنا
جدولا فيه اوزان الاجسام المتساوية الحجم على ان وزن الذهب
ماية سواء كان مثقالا او غيره وكذا على ان وزن الذهب الماية
واربعمائة اذ هو بجنس طساسيج المائة الصحيحة مع اوزان مياه
الاجسام على ان وزن كل واحد اما مائة واما الفان و
اربعمائة ونقلها الى ارقام الجمل لانه اذا وقع بالانتساخ
منه غلط واحد سهل تصحيحه من اخر وكذا اوردنا وزن
مكعب ذراع اليد بالمثاقيل
والرطل ايضا وهذه كلها
على الاسم الاوسط و
الجداول هذا

اوزان ميـ

٢ ت حر بعض [illegible]

اوزان مياه ما بدي حجم ماية مثقال [illegible] وبجنس طساسيج [illegible]

الأجسام	المثاقيل	دوانيقها	الطساسيج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الذهب	٠	١	ب	٥١٢٦	ر د	ط	٤	٤	رد	٢٣٠٥	٤٤٢
الزيبق	ب	—	١	١٧٧	د ش	عا	١	١	٤	١٨١٨	٤٤٤
الأسرب	ح	٥	٤	٢١٢	[illegible]	نط	—	—	اله	٢٣٦	[illegible]
الفضة	ط	د	١	٣٣	[illegible]	ند	٤	٣	٠ ٢	١٣٩٩	[illegible]
الصفر	با	—	٤	٢٧٢	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	سو	١١١١	[illegible]
النحاس	ما	٣	٤	[illegible]	كلو	له	—	٤	مو	١٠٩١	[illegible]
الشبه	لا	د	٤	٢٨٥	دم	له	٤	٤	٤	١٠٨٥	٤٤٤
الحديد	—	٥	ب	٢١٥	٤٠٠	٣	٣	٣	لط	٩٧٥	[illegible]
الرصاص	[illegible]	٥	٤	[illegible]	٤٠	لح	ب	١	[illegible]	٩٢١	[illegible]
الياقوت الكحلي	كه	١	ب	٦٠٦	[illegible]	ك	د	٢	١	٩٩٩	[illegible]
الماس	له	ب	ب	٩١٠	[illegible]	ك	٣	٣	له	٩٠٥	[illegible]
الياقوت الأحمر	لو	٤	٤	[illegible]	[illegible]	ك	١	٢	لو	[illegible]	[illegible]
اللعل	لو	٠	ب	[illegible]	[illegible]	٤	ك	٣	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الزمرد	لو	ب	٤	٨٧٢	[illegible]	[illegible]	ب	ب	ر	[illegible]	[illegible]
اللازورد	لو	١	٤	٨٩٢	[illegible]	[illegible]	ها	٣	١	[illegible]	[illegible]
اللؤلؤ	لح	د	٤	٩٢٤	[illegible]	٤	٤	٣	لو	٤٢٧	[illegible]
العقيق	لط	٤	٤	٩٠٦	[illegible]	٤	ب	٣	و	٤١٢	[illegible]
البسد	لط	٤	٣	٩٠٩	[illegible]	٤	ب	ب	١	٣٢٢	[illegible]
البلور	م	٤	٤	٩٩٠	[illegible]	٤	٤	٣	٤	٢٦٥	[illegible]
الزجاج	م	١	٤	[illegible]	[illegible]	٤	٤	١	ب	٢١٣	[illegible]
[illegible]	مو	٠	٤	١١٣٤	[illegible]	ما	١	١	ب	٢٩٩	[illegible]
العاج	سا	٤	٤	[illegible]	[illegible]	ح	٣	ب	٤	٢٠٩	[illegible]
العسل						ر	١	ب	د	١٧٤	[illegible]
الحليب						٠	٠	٤	له	١٤٠	[illegible]
الخل التمر						٠	د	١	[illegible]	١٢٩	[illegible]
ماء الجمد						٠	ر	٤	[illegible]	١٢٨	[illegible]
الماء						٠	١	ب	٤	١٢٢	[illegible]
[illegible]	قه	١	٢	[illegible]	[illegible]	ر	٠	٢	مط	١١٩	[illegible]
الزيت						ر	٠	٤	١	١١٦	[illegible]
عود الخلاف	دح	٤	٣	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ب	ب	له	[illegible]	[illegible]

الابنوس العسل حليب الشمع

الاجسام	وزن مكعب ذراع اليد بالمثاقيل ودقائقها						ونرقمه بالرقوم الجمل	وزن محل مكعب الذراع بالرطل البغدادي							وهو الرقم الجمل		
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عود الخلوف	١	٢	٥	١	١	٠	بد	[illegible]	بد	٨	٢	٦	٠	١	بد	سح	١	بد
الزيت	٩	٣	٣	٦	٢		٧	[illegible]	٧	٢	٩	٢		١٩	٧	رنـ	نط	٧
الشمع	٢	٠	٢	٧	٢		لط	[illegible]	لط	٧	٠	٢		٢٢	لط	ملـ	اكـ	لط
الماء	٥	٠	٦	٨	٢		م	[illegible]	م	٨	١	٢		٧٥	م	مو	عه	م
اللبن	٨	٤	٣	٩	٢		نه	[illegible]	نه	٤	٢	٣		٨٨	نه	مدر	قح	نه
خل الخمر	٠	٧	٣	٥	٢		ه	[illegible]	ه	٦	٢	٣		٣٠	ه	الو	ل	ه
حلب البقر	٢	١	٩	١	٣		ل	[illegible]	ل	٤	٥	٣		٥٦	ل	مد	نو	ل
العسل	٢	١	٦	٩	٣	٠	له	[illegible]	له	٠	٤	٤	٠	١٩	له	بك	نو	له
الرصاص	٨	٠	٣	٩	٠	٢	الط	[illegible]	الط	٥	٢	٣	٢	٥٨	الط	حسه	غ	الط
الحديد	٣	٠	٤	١	٣	٢	و	[illegible]	و	٠	٦	٤	٢	٠٣	و	١١	٧	و
الشبه	١	٩	١	٥	٤	٢	الو	[illegible]	الو	٤	٢	٧	٢	٣١	الو	مه	لا	الو
النحاس	٢	٤	٨	٧	٤	٢	م	[illegible]	م	٣	٥	٧	٢	٧٧	م	مه	عر	م
الصفر	٣	٠	٤	٢	٥	نم	مح	[illegible]	مح	٤	٠	٨	٢	٤٣	مح	سو	مح	مح
الاسرب	٨	٢	٨	٣	٢	٣	٠	[illegible]	٠	٨	٩	٥	٢	١٨	٠	نط	ع	٠

ثم اذا كان مجسم معلوما الوزن ونريد مساحته نقسم وزنه على مكعب ذراع منه يحصل المساحة واذا كانت مساحته معلومة ونريد الوزن نضربها في وزن مكعب ذراع منه يحصل منه الباب

التاسع في مساحة الابنية والعمارات ولم يذكرهما اصحاب هذا الفن سوى الطاق والازج وذلك ايض ليس على ما ينبغي فاوردنا منها على ما ينبغي مع سايرها لان الاحتياج بمساحة العمارات اكثر من

وجملته

[illegible]

وجملته مشتملة على ثلثة فصول الفصل الاول في مساحة الطاق والازج عرفهما المتقدمون بانهما نصف اسطوانة مستديرة مجوفة ولا نشاهد مثله في العمارات القديمة والجديدة وما شاهدناه كان اكثره محدودا لوسط وقليل منه اقل من نصف الاسطوانة المستديرة المجوفة بكثير فاعلم ان الطاق على ما ينبغي وهو ما نسميه بالطاق الحقيقي هو مسقف مبني على قاعدتين هما في سطح واحد بين خطين متوازيين كانه مولف من جنس قطعات اثنان منها قطعة فلكة واحدة او حلقة واحدة او دقي واحد لا يكون قطر مقعرها اصغر من وسعة الطاق اعني البعد بين قاعدتي الطاق احدهما في اليمين والاخرى في اليسار مبنيان على القاعدتين وقطعتان اخريان هما قطعتا فلكة او حلقة او دقي يكون قطر مقعرها اعظم من قطر مقعر الفلكة الاولى وغلظهما مثل غلظ القطعتين الاوليين مركبتان متصلتان على خط هو محدد الطاق ويكون محورا قطعتي الايمن في سطح واحد وكذلك للايسر في سطح واحد اخر وقطعة واحدة يحيط بها قوسان متشابهتان متوازيتان متساويتان واربعة سطوح مستويات تجمعهما هو مجسم يحيطه سطحان مستويان متوازيان هما وجهاه وسطحان مستديران لا على محور واحد هما محدبه ومقعره ويقال للبعد بين وجهيه عرض الطاق والفرق بين الطاق والازج ان عرض الطاق لا يكون اكثر من وسعته وللازج يكون اكثر منها وما ندعوه في

الطاق عرضه نذعين في الازج طوله وطريق رسمه على ما رايناه خمسة الاول ان نديرد ايرة ا ر ح ك على ان قطرها يكون بقدر وسعة الطاق ونقطة ه مركزها ونقسمها ستة اقسام متساويات على نقطة ا ر ح ك ب ح ونصل اقطار ا ب ر ح ح ونخرجها عن اطراف ا ر ح ر على الاستقامة الى نقطة ى ك ل م بقدر ثخن الطاق حسب ما يريد ثم نديرعلى مركز ه قوسى ى ك م ل ثم نديرعلى نقطة ح ببعد ح ر قوس ح ط وعلى نقطة ر ببعد ر ب قوس ر ط ونصل ح ط ر ط ونخرجها الى س ع بقدر ثخن الطاق ونديرعلى نقطة ح قوس ل ع وعلى نقطة ر قوس ك س ونخرج عمود على ط س وعمود ع ع على ط ع فحصلت القطعات الخمس وهي قطعات ا ى ك ر ط ح ط ل ل ر جميعا وجه الطاق وجعلنا س ع ع مستقيما لاستدير العامة سنذكرها وصورته هكذا ويجوز ان نرسم قسى ب ط ط ح ك س ع ل حول نقطتين اخريين على خطى ه ر ه ح اما داخل نصف الدائرة التحتاني واما خارجه وهو الاحسن ويسمى سطح ا ب ح ر ط بجوف الطاق ويليه البناء بما سيره واذا اخرجنا من نقطة ه في الجانبين عمودي ب

د ف على ه ط ومساوبين ل ه ونصل ا ف فيقطعان بعد الطاق على نقطتي س ت فسطحا ش ف د د ت ب هما كتفا الطاق واشه ى ر س م ما وقع من الطاق في الجدار فخط طه ارتفاع عدده الاسفل ه ه د ارتفاع محدده الاعلى وهذا الوجه يليق حيث كان وسعة الطاق الى خمسة اذرع وقد شاهدنا في بعض العمارات ان سطح ط ح كانا خطين مستقيمين وكذا ك د و ل الوجه الثاني هو ان نديرنصف دائرة ا ب ح ر على ان خط ا ر القطر وهو وسعة الطاق ونخرجه في الجهتين الى نقطتي ى م بقدر ثخن الطاق حسبما نريد ونقطة ه مركزها ونقسمها اربعة اقسام متساويات على نقطة ا ب ح ر ونصل نصفي قطري ب ه ح ه ونخرجها ونفرز منها ه ح ه د بقدر راسه وتد الربع و ح ل ب ك بقدر ثخن الطاق اعني ى م ونديرعلى مركز ه قوسى ى ك م ل ونديرعلى نقطة ه ببعد ح قوس ح ط وعلى نقطة ر ببعد ر ب قوس ب ط ونصل ح ط ر ط ونخرجها الى نقطة ع س بقدر ثخن الطاق ونديرعلى نقطة ح قوس ل ع وعلى نقطة ر قوس ك س ى ونخرج عمودى س د ع د على خطى ط س ط ع فحصلت قطعات ا ى ك ط ح ط ل ل ى وجه الطاق ونتم سطح ا ف ه ر المتوازي الاضلاع وجعلنا س ه ع د مستقيما لاستدير الغرض سيفهم وهذا الوجه يليق حيثما نزيد وسعة الطاق الى خمسة اذرع او الى عشرة اذرع اوالى

خمسة عشر جزلعا
هكذا الوجه الثالث
هو ان يخرج عن
منتصف اى وسعه
الطاق عموده د و
نفرد منه ه صه ثل
ه او ه ب بقدر ثلث
اه وندير على نقطة ى بعد قوس ب ى قوس ى ح حتى المحيط و
كذا قوس ى ل ونصل ب ح ل ويخرج من جهة ب الى نقطة ح
بقدر ا صه وندير على مركز ح ببعد ح ح قوس ح الى ان انتهت
الى عموده ط على نقطة ط ونصل ح ط ويخرجه الى ع بقدر ثخن
الطاق وندير ايضا على مركز ع ببعد قوس ل ع ويخرج من نقطة
ع عمود ع ح على ط ع
ونتم سطح ه د ع المتوازي
الاضلاع القايم الزوايا
لتتم صورة نصف الطاق
هكذا وهكذا يكون العمل
في النصف الاخر وهذا الوجه يليق بالطاقات العظيمة
التي يكون وسعتها اكثر من عشرة باعات الوجه الرابع هو
ان يكون ثلث وسعة الطاق على نقطتي ب ز وندير على نقطة

ب ببعد قوس ب ى قوس ى ط وعلى نقطة ز ببعد ا ز قوس
ا ط ونصل ب ط ز ط ويخرجهما الى نقطتي ح ى بقدر ثخن
الطاق وكذا اى في الجهتين الى نقطتي ك ل وندير على ى
ببعد ب ل قوس ل ح وعلى نقطة ز ببعد ز ك قوس ى ك
ويخرج من نقطتي ح ى عمودي ح د ى د على خطي ط ح ط ى
فمجموع قطعات ط ى ط د ط ل الثلاث وجه الطاق هكذا
الوجه الخامس هو ان
يخرج من نقطتي ا ى نهاية
وسعة الطاق عمود ا ح ى د
على ا ى ونجعل كل واحد
منهما بقدر ا ى ونجعل نقطتي
ح د مركزين وندير على كل
واحد منهما ببعد وتر القايمة اعني ضلع سعد ا د قوسي ا ط ى ط
والساقوسي

جدول القائمة

اعني سعد ارقوسي
اطرط ولكاقوسي

	عرض وجه الطاق بعد الفصل ... الطاق	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء دقائق ثوان	اجزاء دقائق ثوان	اجزاء دقائق ثوان	اجزاء دقائق ثوان	اجزاء دقائق ثوان
بالوجه الاول	الكود	الدلرج	ئالدريح	الح ر .	والدكحر
بالوجه الثاني	الطسط	المنلد	الهندلو	اه ندس	ئا الهطح
بالوجه الثالث	اسمدح	الوكار	ئاح برك	اونه لح	ئا الورلد
بالوجه الرابع	اساكوبز	الدلار	ئاح حر	اه ندس	ئاح ناما
	وذلك العداد بالرقوم الهندية				
	اجزاء دقائق ثوان	اجزاء دقائق ثوان	اجزاء دقائق ثوان	اجزاء دقائق ثوان	اجزاء دقائق ثوان
بالاول	١ ٩٣٤	١٥٩٤	٠٥٦٩	١٠٣٣	٠٤٠٨
بالوجه الثاني	١ ٦٥١	١٥٩٦	٠٥٩٨	١٠٩٩	٠٤١٩
بالوجه الثالث	١ ٧١٢	١٦٠٦	٠٦٢٨	١١١٥	٠٤٥١
بالوجه الرابع	١٧٥٧	١٥٧٦	٠٦٤٥	١٠٩٩	٠٤٧٨

سح ءح بعد اخراج خطي اء من الجهتين بعد واحد فيكون شكل
ا ر ح ء ءط وجه الطاق هكذا فاذا فرغنا عن تعريف الطاق والاذخ
فلنشرع الان في كيفية مساحته وقد استخرجنا نسب بعض مقادير
الى وسعته وبعضها الى ثخنه ووضعناها في جدول مع شرح العمل
وسنورد كيفية استخراج تلك المقادير وايضاحولناها الى الرقوم

الهندية ووضعناها في الجدول ايضا والجدول هذا فاذا حصل
مساحة وجه الطاق من الجدول الثاني ضربها في عرض الطاق
يحصل مساحة حجمه ولما كان اكثر معمولا بالوجه الثاني بالتقريب
اذا كان وسعة الطاق عشرين يكون مقعر وجهه ثلاثة وثلاثين
وارتفاع عضادة الاسفل اثني عشر واذا كان ثخنه خمسة يكون ثخن
عضادة خمسة ونصفا ويكون نصف الفاضل بين المحدب والمقعر
لوجه ثمانية فاذا زدنا نصف الفاضل على مقعر وجهه وضربنا
المجموع في ثخنه حصل مساحة وجهه واذا ضربنا مربع وسعته في الخمسة
دايما وقسمنا الحاصل على اثني عشر حصلت مساحة مجموع المدعو
بالسرم واما مساحة ما يدخل من الطاق في الجدار الذي بني عليه
ومساحة كتفه فضرب نصف قطر مقعر القطعة الاولى منه وهو نصف
وسعته في الوجهين الاولين ونصفها ونصف ثمنها في الوجه الثالث وثلثاها
في الوجه الرابع في نصف قطر محدبها مبسوطا وهو مجموع ثخنه مع نصف
قطر مقعرها وننقص من الحاصل في الحجب وناخذ تمامها فهو قوس من محدب
الطاق يدخل في الجدار من احد جانبيه بما به المحيط وثلاثمائة و
ستون ثم نضرب نسبة المحيط الى القطر في مجموع وسعة الطاق وضعف
ثخنه في الوجهين الاولين وزيادة ثمن الوسعة في الثالث وزيادة
ثلثها في الرابع فالحاصل نضربه في القوس المذكور ونقسم الحاصل
على ثلاثمائة وستين فالخارج فهو مقدار القوس المذكور مما يكون
وسعة الطاق ممسوحة نضربه في نصف قطر محدب القطعة الاولى

فاحصل نحفظه ثم ناخذ جيب تلك القوس و نضربه في نصف
القطر الذى يحفظنا فاحصل نضربه في نصف قطر مقعر القطعه
الاولى فاحصل ننقصه من المحفوظ فما بقى فهى مجموع سطح القطعتين
اللتين يدخل في الجدار ننقصه عن مساحه وجه الطاق فما بقى
نزيده على مساحه مجوفه و ننقص المجموع عن مضروب وسعه الطاق
في ارتفاع عمود ه الاعلى فالباقى هو مساحه سطح كتفه ثم نضرب
سطح كل واحد مما يدخل في الجدار من الطاق و سطح كتفيه في
عرض الطاق ليحصل مساحه مجسمه والاولى في مساحه العمارات ان
يمسح الجدران الى منشاء الطاق اولا ثم يمسح الطاق و مجوفه ثم
نضرب مجموع وسعه الطاق و مجوفه ثم نضرب المجموع وسعه الطاق
و ضعفه في ارتفاع عمود ه الاعلى و ننقص من الحاصل مجموع
مساحه وجه الطاق و سطح مجوفه فما بقى فهو مساحه سطحى كتفيه
مع ما وقع فوق قاعدته لئلا يحتاج الى مساحه ما يدخل في الجدار
من الطاق واما ابراد ما وعدناه في كيفيه استخراج مقادير
النسب الموضوعه في الجدول المتقدم فاعلم ان الاشكال الثلاثه الاولى

[illegible]

مح٧١١	لح لط لو	له ى ند	ثم عرفنا العمود الخارج من نقطة ح من مثلث ط ح ى على خط ط د خارج المثلث		
زيادة على ضعف قطاع					
حسد	حوى	ح • ى	ا لد ٤	ا ٤٤٤	ل ٤٤٤
حصل مساحة سطح مجوف الطاق			في قاعدة المثلث وهو		
امركود	ام لو لح	الرندنط	اط ه ا	اا ما دل	اح مد لو
فاذا اخذنا ربع وسع الطاق واحدا لكون لمسا هنا			حصل ضعف مساحة المثلث		
			اربح •	اا ما دل	الدر ح
كورلد	الدط ح	الدع س	نقصنا عن ضعف مساحة قطاع ط ح د بع ضعف مساحة		
وهو العدد الموضوع في الجدول الخاص			طسه ح	ط • ح	ط • ح

فاذا عرفت استخراج تلك النسب في الوجوه الثلثة فلا يخفى الوجه
الرابع لسهولته اذ نضعف قطر قوسي مقعره بقدر ثلثي وسعته
ونصف مقعره بقدر قوس يكون جيب تمامها ثمن القطر واما مساحة
الطاق بالوجه الخامس فيكفي فيها ان نضرب ربع وسعته في ثالثة
او في ثالث الاعشار ليحصل مساحة مجوفه
نضربها في عرض الطاق ونقص الحاصل مع ما تحته من التجويف
عن مساحة الجدار لان وضعه
على الاعلاف لا يحتاج الى مساحة
مجسمة وان ارادها فعليه ان
نعيد شكله ونصل ح ى ونخرجه
الى ك وكذلك ط ونخرجه الى ل
ونصل ط م ح ب ونخرج من ع ح
ك م على ى ب ونأخذ جذر ضعف ربع وسع الطاق وهو خط

جر ونأخذ نصف جيب ثمن الدور وهو جيب زاوية
ح ط م وينقص قوسه عن ثمن الدور بقيت زاوية ط ح م ثم
نضرب ح ى في نسبة المحيط الى القطر ونضرب الحاصل في زاوية
المحوطة ط ح ر ونأخذ ثلث الحاصل وهو مقدار بابه مسح
ثم نزيد ر ى ثخن الطاق على ح ر ليحصل ح ك نصف قطر
الطاق ونضرب ر ى في نسبة المحيط الى القطر ونضرب الحاصل
في مقدار زاوية ط ح ر ونأخذ ثلث الحاصل فهو فضل قوس
ك ل على ط ر بما به اى مسح ونزيد نصفه على ط ى ليحصل نصف
مجموع ط ر ك ل نضربه في ر ى يحصل مساحة قطعة حلقة ط ر
ك ل ثم نقسم ا ح بل ا ر وسع الطاق على ح ب اعني ح ى مخطا
فما خرج بقوسه في الجيب ثم نضعف ربع ك ر ثخن الطاق ونزيد
جذره على وسع الطاق ونقسم المجموع على ح ى فما خرج نقوسه
في الجيب ونأخذ الفاضل بين القوسين فهو قوس ب ك
بما المحيط ثلاثمائة وستين اعني زاوية ب ح ى فيحصل مقدارها
بما به اى واحد بقياس ما مر ونضرب ح ى في نصفها ليحصل مساحة
قطاع ك ح ب ثم نضرب جيب زاوية ب ح ى في خط ح ى مخطا ليحصل
عمود ح ى نضربه في خط ح ب ليحصل ثلث ر ح ب ونقصه عن قطاع ك
ح ب بقي سطح ك ر ب وعلى ذلك القياس يحصل سطح ح ط ل
ونجمعهما مع قطعة حلقة ط ل ك ى ليحصل سطح ط ح ب ك نصف
وجه الطاق نضرب ضعفه في عرض الطاق يحصل مساحة مجسم

الطاق ولان محدب هذا الطاق لا يكون متناسبا بتراكم بحسب
ما اوردناه في الجدول ولذلك جعلنا الضلعين العاليين من
اللوزة في الوجه المتقدم خطين مستقيمين ليكون متناسبا
فيها وهذا ما وعدناه واما مساحة سطحي الداخل والخارج من
الطاق اعني المنحسن فنضرب عرض الطاق في مقعره لتحصيل
مساحة سطحه الباطن وفي محدبه لتحصيل مساحة سطحه الظاهر
وقد اطنبنا في مقاصد هذا الفصل الفصل الثاني في مساحة
القبة وهي اما على هيئة نصف كرة مجوفة واما على هيئة قطعة
كرة مجوفة واما على هيئة قطعة كرة مجوفة واما على هيئة مخروط مضلع
واما على هيئة تحصل عن توهم ادارة وجه الطاق اي طاق من
الطبقات المذكورة على خط ارتفاعه اعني خطا وصل بين محدده
ومنتصف ما بين قاعدتيه اما مساحة النوعين الاولين فقد
ذكرنا كيفية مساحة الكرة وقطعتها واما مساحة النوع الثالث
فقد كون في مساحة المخروط واما مساحة النوع الاخر فلمساحة سطحه
نجعل قطبه مركزا ونتخيل على سطحه محيطات دوائر كثيرة بحيث
لا يعتد التفاوت بين الخطوط المنحنية الواقعة بين كل اثنين
منها وبين المستقيمة التي هي كاوتار تلك المنحنية واطن ان يكتفى
لسبعة وثمانية من تلك المحيطات ثم نمسح من راس القبة الى محيط
كان اقرب اليه ونضربه في ذلك المحيط ثم نمسح كل واحد من المحيطات
ونمسح نصف مجموع كل متجاورين فيما بينهما ونجمع حواصل الضرب

لتكو

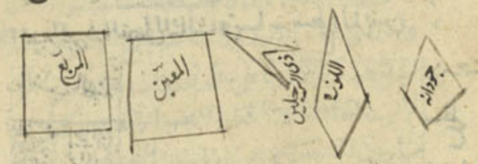
لتكون مساحة سطح القبة واما مساحة مجسمه فنفرض ما بين راس
القبة وسطح الدائرة القريبة من الدوائر المرسومة عليها مخروطا
وما بين كل دائرتين مخروطا ناقصا ونمسحها كما ذكرنا ونجمعها
ثم نمسح مخروطات الهواء الخالية اعني مجوف القبة ننقصها منها
فما بقي فهو مساحة مجسم القبة وقد عملناها في القبة التي عملت بتجسيم
كرسم مقعر الطاق بالوجه الرابع واستخرجنا نسبة المساحة
الى مربع القطر القاعدة ليسهل به العمل وطريقه ان نضرب مربع
قطر قاعدة القبة في ا ر ل ثانية او في ١٧٧٥ على ان اول مراتبه
ثالث الاعشار يحصل مساحة سطح مقعر القبة وان نضرب مربع
قطر محدب القاعدة فيه يحصل مساحة سطح محدبها لانهما غير
متوازيين ولو نضرب كل واحد من مكعب قطر قاعدتيهما ومكعب قطر
محدبها في ٤ ح كج ثانية او في ٥٠٦٣ على ان اول مراتبه ثالث
الاعشار ونأخذ التفاضل بين الحاصلين فهو مساحة مجسم
القبة المجوفة الفصل الثالث في مساحة سطح المقرنس

بالستينية	بالهندية	
ثالثيها الاجزاء	اجزاؤها ثوالثها	
١٧٧٥	٥٣٥٦	نسبة مجسم القبة نصفها الى مكعب قطرها
٤٤٢	امولد	نسبة سطح القبة الى مربع قطرها

في صحة سطح المقرنس

وهو مسقف ذات الاضلاع وسطح كل ضلع منه بقاطع

مع مجاوره على زاويه اما قايمه او نصف قايمه او مجموع قايمه و نصف
او غيرها وهما قايمتان في الوهم على سطح موازٍ للافق ويبنى على
ماخذيهما سطح مستوٍ غير موازٍ للافق او سطحين مستويين او
محسن هما سقفهما ويقال لها مع سقفها بيت واحد ويقال
للبيوت المتجاورة التي قواعدها على سطح واحد موازٍ للافق طبقة
واحدة ويقال لمقدار قاعدة اعظم الاضلاع مقياس المقرنس وما
شاهدناه اربعة انواع المقرنس الساذج الذي يسميه البناؤون
مرو منبر والمطين والقوس والشيرازي اما الساذج فهو ما يكون
سطوح اضلاعه بيوته معينات مسميات بالمعين ومستطيلات
لا غير وسطوح اعلاها اعني سقوفها مربعات ومعينات ولوزجات
وانصاف مربعات ومعينات وذوات الرجلين وهي تمام اللوزج وقليل
من جوداخات ويكون اضلاع المربعات والمعينات والضلعان الا
طولان من اللوزجات وذوات الرجلين وساوا نصف المربع والمعين



والضلعان الاقصران للجوداخات كلها متساويه ومساويه للمقياس
ولا يكون الجوداخات الا على الطبقة العليا وطريق مساحته ان نمسحه
اولا بمقياسه ثم ان اردنا نحولها الى مقياس اخر كذراع او غيره وذلك ان

لغد

نعد اضلاع كل طبقة كم يكون مبنيا على ضلع مربع او ضلع يساويه
او ضلع المربع عليه وكم على احد الضلعين الاقصرين للوزج او
تمامها اي ذات الرجلين او هو عليه وكم على قاعدة نصف المعين
او هو عليه وناخذ لكل وهو على ضلع المربع او المعين واحدا وما
هو على احد الضلعين الاقصرين للوزج وتمامها ط كذلك ح رابعه
او عه ٣ عه اعه سادس الاعشار وما هو على قاعدة نصف المعين
ط مه نه رطبه رابعه او ٧ ٦ ٥ ٣ ٧ سادس الاعشار ونجمعها
ونضرب المجموع في سمك تلك الطبقة اي سمك الاضلاع وهو في اكثر
الاحوال نصف المقياس ليحصل مساحة تلك الطبقة اي سطحها
بمقياس المقرنس ثم ناخذ لمربع وقع على السقف واحدا وللمعين
ط س كه لد ر رابعه او ١٠٧ ٥ ٧ سادس الاعشار وللوزج
ط كدنا ح رابعه او عه ٣ عه اعه سادس الاعشار ولنصف المعين
ط كانت م ل رابعه او ٣ ٥ ٥ ٣ ٢ سادس الاعشار ولتمام
اللوزج ط لد كد نو رابعه او ٣ ٩ ٠ ٩ ٣ سادس الاعشار ولنصف
المربع نصفا ونجمع الجميع فالمجموع مساحة سطوح سقف تلك الطبقة
بمقياس ذلك المقرنس ثم نمسح مساحة جميع الطبقات يحصل مساحة
سطح المقرنس ولم نمسح السطح الذي عليه المقرنس يحصل مساحة سطح
المقرنس ولو نمسح السطح الذي عليه المقرنس يحصل مساحة جميع سقف
المقرنس ثم ان اردنا ان نحولها الى الذرعان نقسمها على مربع ساق ذراع
من امثال المقياس واجزائه فما خرج فهو المطلوب واما المقرنس المطين فقد

شاهدناه فی عمارات قدیمة باصفهان واکثرها علی هیئة المقرنس
الساذج الا ان ارتفاع طبقاته غیر متساویة وربما وقعت طبقتان
او ثلاث فیه سقوف لا اضلاع لها ومساحته علی قیاس مساحة
الساذج واما مقرنس العقد فهو کمقرنس ساذج جعل سقوف بیوته
منحنیة ویخلل بین سقفی کل بیتین متجاورین سطح منحن علی هیئة
مثلث او مثلثین یکونان معا کذی رجلین وربما وقع فی بعض سقوفه
مثلثات منحنیات مثل المثلث المذکور وعلیه لوزجات او جوزجات
منحنیة ویکون اضلاع البیوت مربعات او مستطیلات لا غیر وقواعد
تلک السطوح اما بقدر مقیاس ذلک المقرنس وبقدر نصف
مربعه او بقدر نصف قطر مربعه او بقدر فضل قطره علی ضلعه او بقدر
ضلع مثمن یکون نصف قطره الاطول مساویا للمقیاس ولا یزید علی
هذه الاربعة وطریق مساحته ان نعد الاضلاع کم یکون منها علی قواعد
مساویة للمقیاس وکم علی فضل قطره علی ضلعه وکم علی ضلع المثمن
الذی یکون نصفه الاطول مساویا للمقیاس وناخذ لکل واحد
من الاول واحدا وللثانی ما مب کد لد ر رابعة او ٧ ١٥ ٧ ٥ ٧
سادس الاعشار وللثالث ما کد نا ع ح رابعة او ٤ ١٢ ٤ ١٤
سادس الاعشار وللرابع لرمه نه رط نه رابعة او ٤٧ ٣ ٥ ٦ ٧ ٧
سادس الاعشار ونجمعها ونضرب المجموع فی اجر لر مه مارابعة
وفی واحد ٥ ٢ ٦ ٠ ٤ ٥ ٧ ٧ سادس الاعشار لیحصل مساحة سطوح
جمیع البیوت بمقیاس المقرنس وقد سمینا هذا العدد التعدیل ثم نعد

کم مثلثات منحنیات او ذوات رجلین منحنیة یتخلل بین السقوف
ناخذ لکل مثلث ما لدالح نه رابعة او ٩ ١١٢ ٩ ٤٢ ٥ سادس الاعشار
ولکل ذی الرجلین الصغیر ما لو لد ح مو رابعة او ٨ ٣ ٢ ٣ ٥ ١٢ سادس
الاعشار ولکل ذی الرجلین الکبیر ما نب ه مط رابعة او ٣ ٧ ٤ ٣ ٤
اسادس الاعشار ولکل لوزة منحنیة ما لح اکا ح رابعة او ٩ ٥ ٧ ٣ ٢ ٣
سادس الاعشار وان وقع فی اعالیه جوجاجات نضربها فی قطرها الاطول
من امثال المقیاس فی نصف قطرها الاقصر ونضرب الحاصل فی عددها
کم کانت ثم نجمع سطوح البیوت والمثلثات وذوات الرجلین و
اللوزجات التی تخللت بین سقوف البیوت والجوزجات لیحصل
مساحة المقرنس واما المقرنس الشیرازی فهو کمقرنس العقد الا
ان مقادیر قواعد اضلاع بیوت العقد لا تزید علی اربعة مقادیر
التی سبق ذکرها وللشیرازی لا تحصی مقادیرها ووقع فی سقوفها
غیر السقوف المنحنیة للبیوت وللمثلثات وذوات الرجلین المتخللة
بینها مثلثات ومربعات ومخمسات ومسدسات وذوات شرفات
وغیرها مسطحة ومنحنیة وربما وقع فیه لیس سقف فی تلک الطبقة
رسم علیه محراب وطریق مساحته نعمل سطحا بقدر مقیاسه ونجزیه
باجزاء صغار والاولی ان نجزیه بستین ان حسبنا بالرقوم الستینیة
وبعشر ان حسبناها بالرقوم الهندیة ونضع بر قواعد اضلاع جمیع
جمیع الطبقات سوی ما لیس لها سقف ونضربه فی التعدیل وهو
اجر لر مه مارابعة او ٥ ٨ ٤ ٠ ٦ ٢ ١ ٧ سادس الاعشار فما حصل

ضلع

جميع مساحة جميع السطوح للبيوت ثم نمسح كل واحد من الاعمدة الخارجه
من الزوايا الخارجه لذوات الرجلين على احد ضلعيها الاطول
ونجمعها ونضرب المجموع في ما نه ب كر ابعه او في ٩٠٥٢٥٢ ر
سادس لاعشار ليحصل ساحة ذوات الرجلين ثم نمسح جميع السطوح
الواقعه فيه غير سطوح البيوت وذوات الرجلين كالمثلثات و
المربعات والمخمسات والمسدسات والاضلاع التي لا سقف لها
وغيرها تلك السطوح على ما ذكرنا كيفيه ساحتها ونجمع مع ساحة سطوح
البيوت وذوات الرجلين ليحصل ساحة سطح ذلك المقرنس مربعه

اعلم ان البنايين يرسمون مستطيلا يكون عرضه مقياس المقرنس وطوله
ضعف العرض كمستطيل ا ب ح د و يخرجون من احدى زواياه
كزاويه ا مثلا خطا ا ه بحيث يقطع ا ب بزاويه هي ثلث قائمه ويقسمون
ا ه خمسة اقسام ويأخذون من نقطه ه ر بقدر القسمين منها و ح
ايضا مثله ويديرون على كل واحد من نقطتي ر ح ببعد ر ح قوسين
يتقاطعان داخل المستطيل على نقطه ط
ويديرون على نقطه ط قوس ر ح فهي لا محاله
يكون سدس المحيط ويخرجون خطي ك ا د ح
على الاستقامه متعادلا ا ليصلا الى نقطتي ك ل
ويخطون لدس ازيالس و د ك ملازيا
لا ب ثم يعملون من الجص الواحا كثيره بحيث
ينطبق كل واحد منها على سطح ك ا ر ح ل على ان ر ح قوس ويجعلون

كل

و مساحة بعض المقرنس

كل اثنين منها محيطا ببيت واحد بحيث يكون ضلع ح د منه شاقوليا
واسمح جانبا متبادلا ر ح على ان ا ب واحد حين ناسمحها ار ما مد
لد ط ا و ص س ر ح ما ز ه ه مد و خط د ح ما سطح بد مجموع ا ر ح
د ب كط كح ح ط د مجموع ا ر ح الا د ح ونه بضعفه مه نه ب كر ومجموع
ح ح ونصف ا ر ح ا مح لحر مه ما ذلك وما سميناه البعد واستعملنا
في المساحه وربما يقربون ا رحل اللوح اعني من خط د ح وربما طولوه و
ذلك اذا وضعوه خلف الطاق يحتاجون الى ذلك ليجمع عليه فني سمك
اشاله ينبغي ان ننقص عن التعديل وينا دعليها ينقص او زيد في حل
اللوح فما بقي محصل مستعمله مكان التعديل وقد وضعنا المقادير المستعمله
في هذا الفصل في جدول لينبسط وهو هذا

	بالرقوم الجمل					بالرقوم الهندية						
	اجزاء	دقايق	ثواني	ثوالث	روابع	سادسها	خامسها	رابعها	ثالثها	ثانيها	الاعشار	الاجزاء
اذا كان المقياس ويكون احد ضلعي الاقصر اللوزه كما [illegible]	٤	لد	ا	ـ	ح	٦	١	٢	٤	١	٤	٠
[illegible] ان مربع المقياس واحد خط اقصر المعين وهو ضلع مربع كون	٤	مه	نه	ط	ه	٧	٦	٣	٥	٦	٧	٥
[illegible] مربع [illegible] ثلثة [illegible] واحد وساحة	٤	س	مه	له	ك	٧	٠	١	٧	٠	٧	٥
المعين على ان مربعه [illegible]	٤	يا	ـ	مد	ـد	٣	٥	٥	٣	٥	٣	٠
نصف ساحة المعين	٤	ر	لد	الد	نو	٣	٦	٠	٢	٩	٢	٠
ساحة تمام اللوزه	١	ح	٦	مه	ٮا	٥	٤	٠	٦	٢	٧	١
السهم اذا اخرج [illegible] كل من القوس	٤	مه	نه	ـ	ال	٠	٩	٢	٥	٩	٧	٠
[illegible] العمود الخارج [illegible]	٤	لد	ا	لح	نه	٩	٢	١	٧	٦	٥	٠
الخارجه لذي الرجلين [illegible] ساحة مثلث [illegible]	٤	لو	لو	ل	نو	٨	٢	٣	٠	١	٦	٠
ساحة ذي الرجلين الصغرى وهو	١	٤	ش	ك	ط	٣	٧	٤	٤	١	٥	١
[illegible] ذي الرجلين الكبرى [illegible]	٤	ح	ا	٥	٧	٩	٠	٧	٣	٣	٦	٠

[illegible] ساحة اللوزه وهي [illegible]
من [illegible]

المكعبة

المقالة الخامسة في استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة والخطأين وغيرها من القواعد الحسابية وهي مشتملة على اربعة ابواب

الباب الاول في الجبر والمقابلة ويشتمل على عشرة فصول

الفصل الاول في التعريفات وذكر الاصطلاحات

علم الجبر والمقابلة هو علم بقانون يعرف منه كثير من المجهولات العددية من معلوماتها المخصوصة بوجه مخصوص وتلك المعلومات اما ان تكون معلومة باعيانها كالاعداد او معلومة باعتبارات المخصوصة كجذر كذا وضلع كذا ونسبة كذا وغيرها من المعارف الحسابية والهندسية على ما يعرف من كلام السائل فلا بد من تسمية المجهول بشيء او دينار او درهم او نصيب او سهم او غيرها والمعهود في الاكثر ان نسميه شيئاً واذا ضرب المجهول اي غير المسمى بشيء في نفسه يقال للحاصل مال لان الشيء ههنا بمثابة الجذر وفي المال كعب وفي الكعب مال مال وقس عليه سائر ما ذكرنا في الباب الخامس من المقالة الاولى ويسمى هذه المراتب بمراتب المجهولات والاجناس المجهولات لان ضلعها الاول هو الشيء المجهول فاذا سئل عن مسئلة نفرض المجهول منها شيئاً ومربع المجهول مالاً ونعمل عليه ما فهم من كلام السائل ويسوق بشروط المسئلة على ما يقتضي الحساب الى ان يعرف مقدارانها باعتبارين يقال لهما المتعادلان مثلاً نريد عدداً يكون مجموع ضعفه ونصفه ثلاثين نفرض ذلك العدد شيئاً فيكون مجموع ضعفه ونصفه شيئين ونصفاً يعادل ثلاثين وهو مقدار واحد عرفنا انه ثلاثين وعرفنا انه شيئان ونصف مثال آخر نطلب عدداً يكون جذره مثل ثلثه نفرض جذره شيئاً فيكون ذلك العدد مالاً وثلثه ثلث

المال

المال وهو يعادل شيئاً فمقدار واحد عرفنا تارة انه شيء وتارة انه ثلث المال واذا انتهى العمل الى التعادل يقال لها المسئلة الجبرية وان كان في احد المتعادلين او في كليهما استثناء ويطرح المستثنى به اسم حتى يبقى المستثنى منه وحده اي يصير تاماً ثم نزيد مثل المستثنى المطروح على الاخر ويعادل بين الباقي والمجموع فهو معنى الجبر مثاله مال الا شيئين يعادل خمسة عشر وبعد الجبر يصير المال معادلاً لخمسة عشر وشيئين واذا كان جنس واحد موجوداً في كل من المتعادلين يسقط المشترك من كل منهما ونعادل بين الباقيين مثاله شيء وعشرة يعادل اربعين يسقط العشرة من كل واحد من المتعادلين يبقى شيء معادل الثلاثين وهذا معنى المقابلة واذا كان المال في احد المتعادلين اكثر من واحد ترده الى الواحد وان كان اقل منه تكمله وتاخذ سائر الاجناس التي معهما على تلك النسبة بان يقسم عدد كل جنس على عدد الاموال ليخرج من المال مال واحد ولساير مثاله خمسة اموال وعشرة اشياء يعادل ثلاثين قسمنا كلاً من الخمسة والعشرة والثلاثين على الخمسة خرج مال واحد واثنان معادل لستة ويسمى هذا العمل الرد وان كان نصف مال وخمسة اشياء يعادل سبعة قسمنا النصف والخمسة والسبعة على النصف خرج مال واحد وعشرة اشياء معادل لاربعة عشر ويسمى هذا العمل التكميل

الفصل الثاني في جميع الاجناس

اي العدد والشيء والمال والكعب وغيرها وقد يسمى الجنس الذي استثني منه الزائد والذي استثني الناقص فنضع الاجناس الزائدة للمزيد في جدول والناقصة في جدول آخر بجنبه

ويضع المزيد عليه محاذيا له الزايدة للزايد والناقصة للناقصة ثم
يجمع الاجناس الزايدة من المزيد مع الاجناس الزايدة من المزيد
عليه ويجمع الاجناس الناقصة من المزيد مع الاجناس الناقصة من
المزيد عليه بان يجمع عدد كل جنسين متماثلين ويجمع المختلفة بواو
العطف ونضعها في تحتهما بعد ان نخط بينهما خطا وان وضع اجناس
المزيد والمزيد عليه بحيث يكون كل جنس محاذيا لجنسه كان اولى
فيوضع منفردا ونضع في الجداول الخالية صفرا كان اولى ثم نطرح من
المستثنى والمستثنى منه ما هو مشترك فيهما فما بقي من المستثنى والمستثنى
منه فهو المطلوب مثاله اردنا ان نجمع خمسة اموال ومائة عدد الا عشرة
اشياء وكعبا مع كعب وثلاثة اموال وستة اشياء الا جزء مال
وخمسة اعداد وضعناهما هكذا

	الاجناس الزايده				الاجناس الناقصه			
المزيد	٥	خمسة اموال	٥	ومائة عدد	٥	٥	اشياء الاثرة	وكعبا
المزيد عليه	كعب واحد	وثلاثة اموال	واشياء	٥	مال الاجزء	وخمسة اعداد	٥	٥
مجموعهما	كعب واحد	وثمانية اموال	واشياء	ومائة اعداد	مال الا جزء	وخمسة اعداد	اشياء وعشرة	وكعبا واحد
	٥	ثمانية اموال	٥	خمسة وتسعون	مال الا جزء	٥	اشياء واربعة	٥

فكان المجموع ثمانية اموال وخمسة وتسعون عددا الا جزء مال واربعة
اشياء **الفصل الثالث في التفريق** فان لم يكن في المنقوص والمنقوص
منه استثناء نضع اجناس المنقوص منه في جدول المنقوص تحتا وفوقا

والاولى ان نضع كل جنس تحت جنسه ثم ننظر الى كل جنس من المنقوص
هل يوجد في المنقوص منه ذلك الجنس ام لا فان وجد وكانا متساوي
العدد نطرحهما بان نخط تحت كل واحد منهما خطا وان كانا مختلفي
العدد نطرح الاقل مطلقا ومن الاكثر مثل الاقل ونضع الباقي تحته
بعد الخط الفاصل ثم نستثني ما بقي في جدول المنقوص مما بقي في جدول
المنقوص منه مثاله اردنا ان ننقص خمسة اموال وستة اشياء و
عشرون عددا من كعب وستة اموال وجزء شيء عملنا هكذا

المنقوص	٥	خمسة اموال	وستة اشياء	وعشرون اعداد	٥
المنقوص منه	كعب	وثلاثة اموال / مال واحد	٥	ثمانية عدد / ثمانون عددا	وجزء شيء

فبقي كعب ومال وثمانون عددا وجزء شيء الا ستة اشياء وان كان في
المنقوص منه استثناء فقط نضع اجناس المستثنى في يسار المستثنى
منه في جدول بحيث يكون المستثنى والمستثنى منه في صف واحد فنضع
اجناس المنقوص تحته او فوقه ونعمل كما سبق فما بقي في صف المنقوص
نزيده على المستثنى من المنقوص منه ونستثني المجموع من الاجناس المستثنى منه
من المنقوص منه مثاله اردنا ان ننقص مالا وشيئين وخمسة اعداد من
كعبين وثلاثة اشياء واثنين وجزء مال الا مالا وضعناهما هكذا
فبقي في صف المنقوص مال وثلاثة اعداد

المنقوص	٥	مال	وشيئان	وخمسة اعداد / ثلاثة اعداد	٥	٥
المنقوص منه	كعبان	٥	وثلاثة اشياء / شيء واحد	واثنان	وجزء مال	الا مال

بان ننقص من ستة اموال خمسة اموال بقي مال واحد وننقص
من مائة عدد عشرون بقي ثمانون عددا ... للكعب ...
الاشياء ... النقوص منه ... تصعها تحتهما ... ستة اشياء
... يستثني بلفظ الا ...
المصحح

مثال ذلك ان ننقص [illegible]
[illegible]

وفي صفة المنقوص منه كعبان وشي وجزء مال الا مالا زدنا ما في
في صفة المنقوص على المسمى للمنقوص منه وهي مال يبلغ مالين وثلثه
اعداد استثناها من الاجناس الزايدة الباقيه في صفة المنقوص
منه فصار كعبان وشي وجزء مال الا مالين وثلثه اعداد وهو
المط وان كان في المنقوص والمنقوص منه معا استثنا فنجمع الاجناس
الناقصه للمنقوص مع الاجناس الزايد للمنقوص منه لنجعل المنقوص
ونزيد في المنقوص منه بعد جبر المنقوص ثم ننقص الاجناس الزايد
للمنقوص من الاجناس الزايد الحاصله والناقصه للمنقوص منه
بمثل ما مر **الفصل الرابع في ضرب هذه الاجناس بعضها** في بعض والمطلوب فيه معرفه
كميه الحاصل وجنسيته اما الاول فكما سبق في الضرب واما الثاني
فقد ذكرنا في الباب الخامس من المقاله الاولى ان لهذه الاجناس
سلسلتان في طرفي الصعود والنزول وابتداوها من الواحد و
جميعها متناسبه على الولاء وعدد منازل الواحد صفر وللشي ومن جزء
الشي واحد وللمال وجزء المال اثنان وللكعب وجزء الكعب ثلثه
ولمال المال وجزء المال اربعه وهكذا بالغا ما بلغ وههنا يكون
العدد في حكم الواحد وان كان اكثر منه او اقل لان العدد كم كان
هو كميه جنس الواحد كما ان خمسه اشيا هي كميه الاشيا فاذا
ضربنا جنسا من هذه الاجناس في جنس اخر يكون الحاصل من جنس
يكون عدد منزلته بقدر مجموع عددي منزلتي المضروبين ان كانا في

يكون

طرف

طرف واحد من سلسلتي الصعود والنزول والا فبقدر فضل احدهما
على الاخر وهو في طرف المجموع او طرف الفضل وقد اوردنا جدولا
يعرف منه جنسيه حاصل ضروب هذه الاجناس بعضها في بعض
وجنسيه خارج قسمه بعضها على بعض والجدول هذا في الصفحه الاتيه

المضروب فيه

	مال كعب	مال مال	الكعب	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء مال الكعب	
مال الكعب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كعب كعب	مال كعب	مال مال	الكعب	المال	الشي	الواحد	[illegible]	مال الكعب
مال مال	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كعب كعب	مال كعب	مال مال	الكعب	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	مال مال
الكعب	[illegible]	[illegible]	كعب كعب	مال كعب	مال مال	الكعب	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	الكعب
المال	[illegible]	كعب كعب	مال كعب	مال مال	الكعب	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	جزء الكعب	المال
الشي	كعب كعب	مال كعب	مال مال	الكعب	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	الشي
الواحد	مال كعب	مال مال	الكعب	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء مال الكعب	الواحد
جزء الشي	مال مال	الكعب	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء مال الكعب	[illegible]	جزء الشي
جزء المال	الكعب	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء مال الكعب	[illegible]	[illegible]	جزء المال
الكعب	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء مال الكعب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	جزء الكعب
جزء مال المال	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء مال الكعب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	جزء مال المال
جزء مال الكعب	الواحد	جزء الشي	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	جزء مال الكعب
	جزء مال الكعب	جزء مال المال	جزء الكعب	جزء المال	جزء الشي	الواحد	الشي	المال	الكعب	مال مال	مال الكعب	

المقسوم عليه

وان كان احد المضروبين جنسا واحدا والآخر اكثر منه نضرب كميه اي عدده في كمية كل واحد من اجناس المضروب فيه فيكون كل واحد من الحواصل كمية جنس الحواصل وهو ما وقع في ملتقى المضروبين في الجدول ويحصل بما ذكرنا وان كان كل واحد من المضروبين اكثر من جنس واحد نرسم ذا اربعة اضلاع ونقسمها في الطول بعدد اجناس المضروبين بخطوط وفي العرض بعدد اجناس الآخر لينقسم الشكل بمربعات ونكتب احد المضروبين على اعلى الشكل كل جنس محاذيا منه لجدول والآخر على يمين الشكل والاولى ان يقدم اعظم المنازل ثم اعظم الباقي الى ان يتم او بالعكس ثم نضرب كل واحد من اجناس المضروب في كل واحد من اجناس المضروب فيه ونعرف جنسية الحاصل وكثيره ونكتبهما في ملتقى المضروبين الى ان يتم ثم نجمع كمية كل ما كان متجانسا ونجمعها مع ساير المختلفة بالعطف **مثاله** اردنا ان نضرب شيئين وخمسة اموال في شيئين وخمسة اموال عملنا هكذا فالحاصل اربعة اموال وعشرون كعبا وخمسة وعشرون مال مال **مثال آخر**

	شيئان	خمسة اموال
شيئان	اربعة اموال	عشرة كعاب
وخمسة اموال	عشرة كعاب	خمسة وعشرون مال مال

فالحاصل خمسة عشر شيئا وستة وعشرون مالا وثلاثة وعشرون كعبا وستة اموال اموال هكذا وان كانت مع احد المضروبين او كليهما استثناء نرسم بين مربعات الاجناس الزائدة والناقصة في الشبكة بخطه شاه ثم نجمع حواصل ضرب الاجناس

	ثلاثة اعداد	اربعة اشياء	ثلاثة اموال
خمسة اشياء	خمسة عشر شيئا	عشرون مالا	خمسة عشر كعبا
الا مالين	ستة اموال	ثمانية كعاب	ستة اموال اموال

الزائدة في الزائدة والناقصة في الناقصة معا على حدة ونجمع حواصل ضروب الاجناس الزائدة في الناقصة ونستثنيها من الاول لان حاصل ضرب الزائد في الزائد زائد وحاصل ضرب الناقص في الناقص ايضا زائد وحاصل ضرب الزائد في الناقص وبالعكس ناقص ثم نطرح ما كان مشتركا في المستثنى منه والمستثنى مثال ضرب ما فيه استثنا فحصل كعب كعب وما لا كعب

	خمسة اعداد	شيئان	وكعب	الا مالا	وجذر شيء
مالان	عشرة اموال	اربعة كعاب	مالا كعب	الا مالا مال	شيئان
وكعب	خمسة كعاب	مالا مال	كعب كعب	الا مال كعب	مال
الا اربعة	عشرون عددا	الا ثمانية اشياء	اربعة كعاب	اربعة اموال	اربعة اجذار
وشيئا	خمسة اشياء	مالان	مال مال	كعب	واحد

وما لا مال وعشرة كعاب واربعة عشر مالا وواحدا واربعة عشر الا واحدا واربعة اجزاء شيء الا مال كعب وثلاثة اموال مال واربعة كعاب وثلاثة اموال وخمسة عشر شيئا وعشرون عددا وبعد اسقاط المشترك حصل كعب كعب ومال كعب وستة كعاب واحد عشر مالا واربعة اجزاء شيء الا مال مال واحد عشر شيئا وتسعة عشر عددا وهو المطلوب وقد اورد بعض اصحاب هذا الفن كيفية ضرب ما فيه قسمة كضرب شيء مقسوم على شيء في شيء مثلا ضرب مائة مقسوم على خمسة في ستين اعني ضرب خارج قسمة مائة على خمسة وهو عشرون في ستين ولانه لا خفاء فيها تركناها

الفصل الخامس في قسمة هذه الاجناس بعضها على بعض

اذا اردنا ان نقسم جنسا واحدا على جنس واحد نقسم كمية جنس المقسوم على كمية جنس المقسوم عليه فما خرج فهو عدد جنس خارج القسمة الذي يكون عدد منزلته بقدر الفضل بين عددي منزلتي المقسومين ان كانا في طرف واحد او بقدر مجموعهما ان اختلفا وهو من طرف الصعود ان كانت مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه والا فمن طرف النزول وهو الذي وقع في ملتقى المقسومين في الجدول الذي سبق ويحصل جنسيه خارج القسمة من ذلك الجدول ايضا بطريق اخر وهو ان نطلب المقسوم في طول جدول ولا يكون على راسه جنس المقسوم عليه فالجنس الذي وقع بازاء المقسوم على الحاشية فهو المطلوب **مثاله** قسمنا ثلاثة اشياء على ستة كعاب خرج نصف جزء مال **مثال** اخر قسمنا عشرة كعاب على مالين خرجت خمسة اشياء وان اردنا ان نقسم اجناسا كثيرة على جنس واحد فنقسم كل جنس من المقسوم على المقسوم عليه ونجمع بين الحواصل بواو العطف وان كان في المقسوم استثناء نقسم المستثنى منه اولا عليه فما خرج نستثني منه خارج قسمة المستثنى على المقسوم عليه وان اردنا ان نقسم جنسا واحدا او اكثر على جنسين او اكثر فان امكن ان نجد ما اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى المقسوم فهو المطلوب والا فتعذر

الفصل السادس في استخراج جذر هذه الاجناس والضلع الاول من سائر المضلعات

اذا اردنا جذر جنس واحد نظر ان كان عدد منزلته زوجا كالمال ومال المال وكعب الكعب ومال كعب الكعب ناخذ جذر عدد

الجنس

الجنس وننصف عدد منزلته فالجذر الحاصل من الجنس المسمى لذلك النصف هو المطلوب مثاله جذر تسعة اموال ثلاثة اشياء وجذر اربعة اموال كعب كعب مال مال مال وان كان عدد منزلته فردا فذلك الجنس فرد لا جذر له في الاجناس وان كان في نفس الامر مجذورا لكنه في حكم ما لا جذر له وكذا لم يوجد جذر جنسين او اربعة اجناس واما ثلاثة اجناس فان وجد لكل واحد من جنسي الاعلى والادنى في المرتبة جذر وبالعدد والجنس معا والجنس الاوسط يكون مساويا للحاصل من ضرب احد الجذرين في ضعف الاخر فيكون مجموع الجذرين جذر تلك الاجناس كما في جذر اموال وعشرين كعبا وخمسة وعشرين مال مال يكون جذر ستين وخمسة اموال وامتحانه وتيسير تصوره يحصل من هذا الشكل

	شئان	وخمسة اموال
شئان	اربعة اموال	عشر كعاب
وخمسة اموال	عشر كعاب	خمسة وعشرون مال مال

فالحاصل اربعة اموال وعشرون كعبا وخمسة وعشرون مال مال واما الخمسة اجناس فان وجد لجنسي الاعلى والادنى جذر بالعدد والجنس معا وكذا وجد للجنس الاوسط بعد حذف حاصل ضرب احد جذري الطرفين في ضعف جذر الاخر منه جذر ويكون للجنس الواقع بين الادنى والاوسط مساويا بالحاصل جذر الادنى في ضعف جذر باقي الاوسط بعد حذف ما ذكر في الواقع بين الاوسط والاعلى مساويا بالحاصل ضرب جذر الاعلى في ضعف جذر باقي الاوسط بعد حذف ما ذكر فيكون مجموع الجذور الثلاثة جذر مجموع تلك الاجناس الخمسة ويسهل تصوره عن هذه الشكل

محصل اربعه

	ثان	وخمسة اموال	واربعة كعاب
ثنان	اربعة اموال	عشرة كعاب	ثمانية اموال مال
وخمسة اموال	عشرة كعاب	خمسة وعشرون مال مال	عشرون مال كعب
واربعة كعاب	ثمانية اموال مال	عشرون مال كعب	ستة عشر كعب كعب

اموال وعشرين كعبا واحدا واربعون مال مال واربعون مال مال
واربعون مال كعب وستة عشر كعب كعب واما الستة اجناس
فان وجد لكل واحد من الاعلى والادنى واحد الاوسطين جذر
بالعدد والجنس معا ويكون الاوسط الاخر مساويا للحاصل من ضرب احد
جذري الطرفين في ضعف جذر الاخر وكل واحد من الجنسين
الباقيين يكون مساويا للحاصل من ضرب جذر احد الاقربين اليه في
ضعف جذر الاخر الجذر فمجموع الجذور الثلاثة يكون جذر مجموع
الاجناس الستة ويسهل تصور عن هذه الشبكة

	اثنان من العدد	وثلاثة اشياء	وخمسة كعاب
اثنان من العدد	اربعة اعداد	ستة اشياء	عشرة كعاب
وثلاثة اشياء	ستة اشياء	تسعة اموال	خمسة عشر مال مال
وخمسة كعاب	عشرة كعاب	خمسة عشر مال مال	خمسة وعشرون كعب كعب

فحصل اربعة اعداد واثني عشر شيا وتسعة اموال وعشرين كعبا وثلاثون
مال مال وخمسة وعشرون كعب كعب واما السبعة اجناس فليتصور من هذه الشبكة

	ثنان	وخمسة اموال	واربعة كعاب	وثلاثة اموال مال
ثنان	اربعة اموال	عشرة كعاب	ثمانية اموال مال	ستة اموال كعب
وخمسة اموال	عشرة كعاب	خمسة وعشرون مال مال	عشرون مال كعب	خمسة عشر كعب كعب
واربعة كعاب	ثمانية مال مال	عشرون مال كعب	ستة عشر كعب كعب	اثنا عشر مال كعب
وثلاثة اموال مال	ستة اموال كعب	خمسة عشر كعب كعب	اثنا عشر مال كعب	تسعة مال مال كعب
[illegible]				

[illegible]	اموال	٤ مال كعب	٥٠ كعب	٤٠ مال مال	٥٢ مال كعب	٣٦ كعب كعب	١٢ مال كعب	٩ مال كعب كعب
	جذره ثنان	مضلع	جذر بعضه خمسة اموال	مضلع	جذر بعضه اربعة كعاب	مضلع	جذره ثلاثة اموال مال	

واما الثمانية اجناس فليتصور من هذه الشبكة

	اثنان من العدد	وخمسة اموال	وثلاثة كعاب	واربعة اموال مال	
اثنان من العدد	اربعة اعداد	عشرة اموال	ستة كعاب	ثمانية اموال مال	
وخمسة اموال	عشرة اموال	خمسة وعشرون مال مال	خمسة عشر مال كعب	عشرون مال كعب كعب	
واربعة كعاب	ثمانية مال مال	عشرون مال كعب	ستة عشر كعب كعب	اثنا عشر مال كعب كعب	
وثلاثة اموال مال	ستة اموال كعب	خمسة عشر كعب كعب	اثنا عشر مال كعب	تسعة مال مال كعب	

٤	٢٠	١٢	٤١	٣٠	٤٩	٢٤	١٦
جذره اثنان			جذر بعضه خمسة اموال		جذر بعضه ثلاثة كعاب		جذر نصفه اربعة اموال مال

وان لم تجد تلك الشرايط فلا يوجد جذر في الاجناس واما
الضلع الاول من ساير المضلعات فان كان ذلك المضلع جنسا واحدا
ويوجد لعدده منزلة ذلك الجنس كسر يسمى كعدد منزلة ذلك المضلع فنا خذ
جنسا يكون عدد منزلته بقدر ذلك الكسر اردنا ضلع اول مال الكعب
مكرر اربع مرات وعدد منزلة هذا الجنس اثنا عشر وعدد منزلة الضلع
اعني مال المال اربعة وسميها الربع وربع اثني عشر ثلثة وهي عدد منزلة
الكعب وهو ضلع مال المال الكعب مكرر اربع مرات وان لم يوجد
منزلته كسر سمي لعدد منزلة المضلع المطلق فلا يوجد ضلعه الاول واما ان
كان الجنس اكثر من واحد فلان الاحتياج اليه قليل والمباحث فيه
كثيرة فايراده يليق بغير هذا الكتاب **الفصل السابع في ذكر المسايل
الجبرية** اذا انتهى العمل الى التعادل فلا يخ من ان يكون جنس واحد او اكثر
معادلا لجنس واحد او اكثر ولان الاجناس غير متناهية فيكون المسايل



ايضا غير متناهية بل يكون انواعا غير متناهية وفي كل نوع مسايل غير متناهية كما يعادل جنسا واحدا جنسين او ثلاثة او اربعة الى ما لا نهاية له او يعادل جنسان او ثلاثة او اربعة هكذا الى ما لا نهاية له جنسين او ثلاثة او اربعة هكذا الى ما لا نهاية له ولم يبين المتقدمون استخراج المجهول اذا كانت المعادلة بين غير العدد والشي والمال من الاجناس الاخر الا ما سنشير اليه منحصر عليهم في ست مسايل وهي اما ان يعادل جنس واحد من الثلاثة جنسا واحدا منها ويسمى بالمفردات وهي ثلاث مسايل الاولى عدد معادل للاشياء و الثانية اشياء معادلة للاموال والثالثة عدد معادل للاموال واما ان يكون جنس واحد من الاجناس الثلاثة معادلة للجنسين الباقيين ويسمى بالمقترنات وهي ايضا ثلاث مسايل الاولى عدد يعادل اشياء واموالا والثانية اشياء يعادل عددا واموالا والثالثة اموال يعادل عددا واشياء وان كان التعادل بين اجناس اخر يكون المناسبة بينهما كالمناسبة بين اجناس المسايل الست المذكورة اعني يكون المعادلة بين جنسين متواليين او ثلاثة اجناس متوالية فاذا بدلت باجناس المسايل الست المذكورة كل النظير وصارت ايضا من الست المذكورة وان كان التعادل بين اربعة اجناس متوالية كعدد وشي ومال وكعب اي يعادل بعض من هذه الاربعة بعضها الاخر منها كما يعادل جنس واحد منها جنسا آخر منها او جنسين او ثلاثة او يعادل جنسان منها جنسين اخرين فهي تنحصر في خمس وعشرين مسئلة ويكون

ستة منها ما سبق ويبقى تسع عشرة مسئلة وقد اورد شارح البهائية ان الامام شرف الدين المسعودي استخرج لتسعة عشر مسئلة غير الست المشهورة وبين كيفية استخراج المجهول منها فيمكن ان يكون هي وان كانت الاجناس المتعادلة بعضها مع بعض خمسا اعني من العدد الى مال المال فينحصر في خمس وتسعين مسئلة ويكون خمسة وعشرون منها ما سبق ذكرها ويبقى سبعون ولم يبين المتقدمون كيفية استخراج المجهول منها فضلا عما جاوز الاجناس الخمسة وقد استنبطنا كيفية استخراج المجهول بالمسايل السبعين التي لم استخرجها احد من المتقدمين والمتأخرين وكذا بالتسع عشرة التي قيل استخرجها الامام شرف الدين المسعودي وليت شعري اهذا انبسط ما استخرجه او هو او كلتا متوافقين او لا وايضا استنبطنا مسايل كثيرة غيرها كما كان احد المتعادلين جنسا واحدا والاخر جنسا او جنسين او ثلاثة ولو كانا متباعدين في الرتبة ولكثرة الاعمال والمباحث فيها لا يليق بهذا المختصر وسنوردها في كتاب مفرد ان شاء الله تعالى ونورد في هذا الكتاب منها ما يكون اسهل في العمل

الفصل الثامن في كيفية استخراج المجهول بالمسايل الست المشهورة المذكورة

اما المسئلة الاولى من المفردات فهي عدد يعادل اشياء تقسم العدد على عدد الاشياء فما خرج فهو مقدار الشي المجهول اعني المجهول الذي فرض شيا كعشرة اعداد يعادل شيئين قسمنا العشرة على الاثنين خرجت خمسة فالشي المجهول خمسة واما المسئلة الثانية منها فهي اشياء يعادل اموالا فتقسم عدد الاشياء على عدد الاموال

فاخرج فهو مقدار الشي المجهول وهذا العمل مثل عمل الرد والتكميل المجهول
منه كمية مال واحد من الاشياء بل كمية شي واحد من العدد ومثاله
عشرون شيا يعادل خمسة اموال قسمنا العشرين على الخمسة خرجت
اربعة وهي مقدار الشي المجهول واما المسئلة الثالثة منها فهي عدد يعادل
اموالا فنقسم العدد على عدد الاموال فما خرج فهو المال المجهول فناخذ
جذره فهو الشي المجهول وهذا ايضا كمل الرد والتكميل يحصل منه كمية مال
واحد من العدد مثاله عشرون عددا يعادل خمسة اموال قسمنا العشرين
على عدد الاموال وهو خمسة خرجت من القسمة اربعة وهي مقدار المال
المجهول اخذنا جذره فكان اثنين وهما مقدار الشي المجهول واما
المسئلة الاولى من المقترنات فهي عدد يعادل اشياء واموالا وبعد
الرد والتكميل يصير الى عدد يعادل الاشياء ومال واحد نربع نصف
عدد الاشياء ونزيد على العدد وناخذ جذر المجموع وينقص منه نصف
عدد الاشياء فما بقي فهو مقدار الشي المجهول مثاله احد وعشرون عددا
يعادل اربعة اشياء ومالا واحدا حصلنا مربع نصف عدد الاشياء
فكان اربعة زدناها على العدد بلغت خمسة وعشرين اخذنا جذره
كان خمسة نقصنا منها نصف عدد الاشياء
وهو اثنان بقيت ثلاثة وهو الشي المجهول
ووضعنا هذا العمل في الجدول ليسهل فهمه وضبطه
وهو هذا واما المسئلة الثانية من المقترنات
فهي اشياء يعادله عدد واموال وبعد الرد

كان عدد الاشياء	٤
فنكون نصفه	٢
مربعه	٤
وكان العدد	٢١
مجموع العدد ومربع نصف عدد الاشياء	٢٥
اصرنا جذره فكان	٥
نقصنا منه نصف عدد الاشياء بقي الشي المجهول	٢

والتكميل

والتكميل يصير الى اشياء معادلة العدد ومال واحد نربع نصف
عدد الاشياء وينقص منه العدد وما بقي ناخذ جذره ونزيده
على نصف عدد الاشياء او ننقصه منه ايهما اردنا فما بلغ او بقي فهو الشي
المجهول وان كان العدد اكثر من مربع نصف عدد الاشياء فالمسئلة
مستحيلة وان كان مساويا له فنصف عدد الاشياء هو الشي المجهول
عشرة اشياء يعادل مالا واحدا واحدا وعشرين عددا حصلنا
مربع نصف عدد الاشياء فكان خمسة وعشرين نقصنا منه العدد
وهو احد وعشرون بقيت اربعة اخذنا
جذرها فكان اثنين زدناها على نصف عدد
الاشياء تارة بلغت سبعة وهو الشي المجهول
ونقصناها منه تارة بقيت ثلثة وهو ايضا الشي
المجهول فاختر ايهما اردنا يصح المطلوب من كل
منهما وضعنا هذا العمل في الجدول هكذا واما
المسئلة الثالثة من المقترنات فهي اموال
معادلة الاشياء وعدد وبعد الرد والتكميل يصير الى مال واحد
يعادل الاشياء وعدد نربع نصف عدد الاشياء ونزيده على
العدد وناخذ جذر المجموع ونزيده على عدد نصف الاشيا فما بلغ
هو الشي المجهول مثاله مال واحد يعادل ستة اشيا واربعين عددا
حصلنا مربع نصف عدد الاشيا فكان تسعة زدناها على العدد
وهو اربعون بلغت تسعة واربعين اخذنا جذره فكان سبعة
زدناها على نصف العدد الاشيا وهو ثلثة بلغت عشرة وهو الشي المجهول

كان عدد الاشياء	١٥
فيكون نصفه	٥
مربعه	٢٥
وكان العدد	٢١
نقصنا العدد من مربع نصف عدد الاشياء	٤
اخذنا جذر الباقي	٢
زدنا الجذر على نصف عدد الاشياء فحصل الشي المجهول	٧
نقصناه اخرى فحصل الشي المجهول	٣

كان عدد الاشيار	٧
فيكون نصفه	٣
مربعه	٩
وكان العدد	٤
مجموع العدد ومربع نصف عدد الاشيار	١٣
اصلنا جذر المجموع فكان مجموع	٧
ذلك الجذر ونصف عدد الكعاب وهذا الشيء المجهول	١٠

وصفنا هنا العمل في الجدول **الفصل التاسع في كيفية استخراج المجهول فيما يكون المناسبة بين الاجناس المسايل المذكوره** اذا انتهى العمل الى التعادل بين اجناس يكون المناسبة بينها كالمناسبة بين اجناس المسايل الست المذكوره فنستخرج منها المجهول كما ذكرنا مثلا اذا كانت ستة كعاب تعادل ثمانية اموال مال ومال كعب ناخذ بدل ست كعاب ستة اعداد وبدل ثمانية اموال ثمانية اشياء وبدل مال مال كعب مالا فيكون ستة اعداد معادلة لثمانية اشياء ومال وهو المسئلة الاولى من المعربات **الفصل العاشر فيما وعدنا ايراده من المسايل التي استنبطاها** اذا انتهى العمل الى معادلة جنس واحد جنسا واحدا ولوكانا متباعدين يكون مسايل هذا النوع غير متناهية ولم يذكرها المتقدمون وانا استنبطت قاعدة يخرج منها جميعا وهي ان تقسم عدد ما كان منزلته اقل على عدد ما كان عدد منزلته اكثر فما خرج نحفظه وناخذ التفاضل بين عددي منزلتي الجنسين المتعادلين وناخذ الضلع الاول من المحفوظ على انه من مضلع يكون عدد منزلته بقدر التفاضل بين عددي منزلة الجنسين المتعادلين فهو الشيء المجهول **مثاله** اربعة وستون مالا يعادل اربعة كعاب كعب قسمنا عدد الاموال وهو اربعة وستون على عدد كعاب الكعب وهو اربعة خرجت من القسمة ستة عشر اخذنا ضلعه الاول على انه مال مال

لان التفاضل بين عدد منزلة المال وعدد منزلة الكعب الكعب اربعة وهي عدد منزلة مال المال فكان اثنين وهما الشيء المجهول **مثال** اخر اربعون عددا يعادل خمسة كعاب قسمنا الاربعين على الخمسة خرجت ثمانية اخذنا كعبها لان التفاضل بين منزلتي العدد والكعب ثلاثة وهي عدد منزلة الكعب **مثال** اخر اذا كان مائتان وثلاثة واربعون عددا يعادل ثلاثة اموال مال قسمنا العدد على عدد مال المال خرج احد وثمانون اخذنا ضلعه الاول على انه مال مال فكان ثلثة وهو الشيء المجهول هذا ما وعدنا ايراده في هذا الكتاب وهو شامل للمفردات المقترنات ايضا وسنورد ساير ما استنبطنا في هذا الباب في كتاب مفرد واما امثلة استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة فسنوردها في الباب الرابع انشاء الله تعالى **الباب الثاني في استخراج المجهول بالخطائين** وهو يجيء اذا سئل عن مجهول عمل عليه كذا وكذا صار عددا معينا مثل ان نضف اوضعف او زيد عليه او نقص منه نصفه او ضعفه او ضرب في عدد معلوم غير المجهول وان اوقع في المسئلة ضرب مجهول في مجهول اخر او قسمة مجهول على مجهول اخر واحتيج الى استخراج جذر او كعب او مثلهما لا يصح به وهو ان نفرض المجهول اي عدد شئنا ونعمل عليه ما ههنا من كلام السايل حتى يحصل حاصل فان وافق العدد المعلوم فهو المطلوب والا ناخذ التفاضل بين ما حصل من عملنا والعدد المعلوم وهو المسمى بالخطاء الاول ثم نفرض المجهول عددا اخر ونعمل عليه كما عملنا حتى يحصل حاصل ثان فان وافق المعلوم فهو المطلوب والا ناخذ التفاضل بينه وبين المعلوم وهو المسمى بالخطاء الثاني ثم نستخرج

من هذين الخطايين صوابا بان نضرب المفروض الاول في الخطأ الثاني وكذا المفروض الثاني في الخطأ الاول فان كان الخطان زايدين معا على المعلوم او ناقصين معا منه فنقسم الفاضل بين حاصلي الضربين على التفاضل بين الخطابين فما خرج فهو المجهول المطلوب وان كانا مختلفين في الزيادة والنقصان نقسم مجموع الحاصلين على مجموع الخطابين فما خرج فهو المطلوب اردنا عددا اذا ضرب في ثلاثة وزيد على الحاصل عشرة ثم صوعف المجموع وزيد عليه عشرة صار تسعين فرضناه خمسة ضربناها في الثلاثة حصل خمسة عشر زدنا عليها العشرة بلغت خمسة وعشرين وضعفناها صارت خمسين زدنا عليه عشرة بلغ ستين وهو الناقص من التسعين المعلوم بثلاثين وهو خطأ الاول ثم نضربه سبعة وعملنا عليه ما سبق حصل الخطأ الثانية ثمانية عشر وهو ناقص ايضا ضربنا المفروض الاول وهو الخمسة في الخطأ الثاني وهو ثمانية عشر حصل تسعون ثم ضربنا المفروض الثاني وهو سبعة في الخطأ الاول وهو ثلاثون حصل مائتان وعشرة ولما كان الخطان ناقصين معا اخذنا الفاضل بين الحاصلين فكان مائة وعشرون قسمناها على التفاضل بين الخطابين وهو اثنى عشر خرجت عشرة فهو العدد المطلوب الباب الثالث في ايراد بعض القواعد الحسابية التي يكون الاحتياج اليها في استخراج المجهولات كثيرا وهو خمسون

قاعدة القاعدة الاولى اذا اردنا ان نضرب جذر عدد في جذر عدد آخر او جذر جنس في جذر جنس آخر ولم يعرف ذلك الجذر لتعذره او لاستحالته فنضرب احد ذلك العددين او الجنسين في الآخر ونأخذ جذر الحاصل

فهو المطلوب

في ذكر القواعد المستعملة [illegible]

فهو المطلوب مثاله اردنا ان نضرب جذر تسعة في جذر خمسة وعشرين ضربنا التسعة في الخمسة والعشرين حصل مائتان وخمسة وعشرون اخذنا جذره فكان خمسة عشر وهو المطلوب وكذا يكون جذر تسعة اموال في جذر خمسة وعشرين مالا خمسة عشر كعبا مثال آخر ضربنا جذر اثنين في جذر ثمانية ضربنا الاثنين في الثمانية حصلت ستة عشر اخذنا جذرها فكان اربعة وهو المطلوب وكذا يكون جذر كعبين في جذر ثمانية اموال كعب ضربنا احد المجذورين في الآخر حصلت ستة عشر مال كعب كعب اخذنا جذره فكانت اربعة اموال مال وكذا الحكم في ضرب اول كل مضلع في ضلع اول ذلك المضلع ايضا لجنسين متفقين او مختلفين ككعب جنس في كعب جنس آخر وذلك الجنس او ضلع مال مال جنس في آخر وذلك الجنس مثاله اردنا ان نضرب كعب ثلاثة اعداد في كعب تسعة كعاب ضربنا ثلاثة اعداد في تسعة كعاب حصلت سبعة وعشرون كعبا اخذنا كعبه فكان سبعة اشياء وهو المطلوب اما ان اردنا ان نضرب ضلع اول مضلع من جنس في ضلع اول مضلع من ذلك الجنس او جنس آخر على ان المضلعين يكونان مختلفين كجذر مثلا في كعب او جذر في مال مال فنرتقي احد الجنسين او كلاهما بان نضرب احد الجنسين في نفسه ثم في الحاصل الاول او الثاني وهكذا نعمل بالاجزاء الى ان يصير مضلعين متفقين نضرب احدهما في الآخر ونأخذ ضلع اول الحاصل على ابتداء ذلك المضلع المتفق فهو المطلوب مثاله اردنا ان نضرب جذر تسعة في كعب ثمانية ضربنا التسعة في تسعة حصل احد وثمانون فيكون الجذر المذكور ضلع مال مال له ثم ضربنا التسعة فيه حصل

ضلع ٤ [illegible]

سبعمائة وتسعة وعشرون فيكون الجذر المذكور ضلع كعب كعبه ثم
ضربنا الثمانية المذكورة في نفسها حصل اربعة وستون فيكون الكعب
المذكور كعب كعبه فاذا بلغ كل واحد منهما الى ضلع واحد وهو كعب
كعب ضربنا احدهما في الاخر اعني اربعة وستين في سبعمائة وتسعة و
عشرين حصل ٤٦٦٥٦ عدد اخذنا ضلع اوله على انه كعب كعب فكان ستة
وهو المط واذا اردنا ان نضرب جذر تسعة اموال مال في كعب ثمانية
من العدد ضربنا تسعة اموال مال في نفسه حصل احد وثمانون مال
كعب كعب فيكون الجذر المذكور ضلعه الاول على انه مال مال ولوان
ذلك الجنس مال كعب كعب ثم ضربنا تسعة اموال المال المذكور في الحاصل
حصل سبعمائة وتسعة وعشرون كعب كعب كعب كعب فيكون الجذر
المذكور ضلعه الاول على انه كعب كعب ولوان ذلك الجنس كعب مكرر
اربع مرات ثم ضربنا الثمانية المذكورة من العدد في نفسها حصلت اربعة
وستون عددا فيكون الكعب المذكور ضلع اوله على انه كعب كعب فضربناه
في كعب كعب تسعة اموال المال وهو سبعمائة وتسعة وعشرون كعبا
مكرر اربع مرات حصل ٤٦٦٥٦ عدد كعبا مكررا اربع مرات اخذنا ضلعه
الاول على انه كعب كعب فكانت ستة اموال وهو المط وكذا يكون
الحكم في المقسم اعني اذا اردنا ان نقسم جذر عدد او جنس اخر نقسم
مجذور المقسوم على مجذور المقسوم عليه ونأخذ جذر خارج القسمة
فهو المط القاعدة الثانية اذا اردنا ان نستخرج جذر اجناس المجهولات
بالتعيين لا على الطريق الذي مر فان الجذر كان هناك مجهولا ايضا فالطريق

فيه ان نطلب مجذورا ما اذا قوبل بالجنس المطلوب جذره او بالاجناس المط
جذورها انتهى العمل الى معادلة جنس لجنس اخر يليه كعدد لشي وشي لمال
او مال لكعب او جذر مال لجذر شي ثم نقسم عدد الجنس الادنى على عدد
الجنس الاعلى فما خرج فهو مقدار شي واحد نحسب منه مقدار الاجناس
المطلوب جذرها بان ناخذ لمال واحد مربع مقدار ذلك الشي او مربع
خارج القسمة ولكعب واحد مكعبه ولمال المال مال ماله وعليه القياس ثم
نضرب عدد كل جنس من الاجناس المط جذرها في ذلك الجنس ونجمع
الحواصل ونزيد عليه العدد ان كان مع الاجناس المطلوب جذرها وناخذ
جذر المجموع فهو المط مثاله اردنا جذر ثلاث كعاب قابلناه بمجذور ثلاث
اشياء وهو تسعة اموال ليكون المقابلة على الشرط المذكور قسمنا
عدد الجنس الادنى وهو التسعة على عدد جنس الاعلى وهو الثلاثة خرج
من القسمة ثلاثة وهي مقدار شي واحد يكون ماله تسعة وكعبه سبعة و
عشرين ثلاثة كعابه احد وثمانون اخذنا جذره فكان تسعة وهي
جذر ثلاثة كعاب مثال اذا اردنا جذر ستة اشياء وستة اموال مشتركة
قابلناه بمجذور ثلاثة اشياء وهو تسعة اموال وبعد حذف ستة اموال
مشتركة صارت ستة اشياء معادلة لثلاثة اموال قسمنا الستة على الثلاثة
خرج من القسمة اثنان وهو مقدار شي واحد من الاجناس المط جذرها
اعني ستة اشياء وستة اموال فاخذنا ستة امثال الاثنين لستة اشياء
حصل اثنى عشر وستة امثال مربع الاثنين لستة اموال حصلت اربعة
وعشرون مجموعها ستة وثلاثون وهو مقدار ستة اشياء وستة اموال

على ان شيا واحدا اثنان اخذ ناجذره فكانت ستة وهي جذر ستة
اشياء وستة اموال **مثال** اذا اردنا جذر ستة عشر عددا وعشرين شيا
وثلثة اموال قابلنا بجذر اربعة اعداد وستين وهو ستة عشر عددا
او ستة عشر شيا واربعة اموال وبعد حذف المشترك وهي ستة عشر عددا
او ستة عشر شيا وثلثة اموال الى معادلة اربعة اشياء لمال واحد
قسمنا الاربعة على الواحد خرجت من القسم الاربعة وهي مقدار شي واحد
فيكون عشرون اشياء ثمانين وثلثة اموال ثمانية واربعون ومجامع
ستة عشر عددا مائة واربعة واربعون عددا وهو مقدار ستة عشر عددا
وعشرون شيا وثلثة اموال الذي اردنا جذره فاخذنا جذره فكان
اثني عشر وهو الجذر المط ولا يجب ان يكون جذر ذلك الاجناس
ما حصل بعينه بل يمكن ان يوجد هاهنا عدد غير متناهية مثلا لو قابلنا
الاجناس المذكورة وهي ستة عشر عددا وعشرون شيا وثلثة اموال
بجذر شيئين الا اربعة اعداد وهو اربعة اموال وستة عشر عددا الا
ستة عشر شيا وبعد الجبر والمقابلة صارت ستة وثلثون شيا معادلا
لمال واحد قسمنا عدد الاشيا على عدد الاموال خرجت من القسمة
ستة وثلثون بعينه لاجل ان المقسوم عليه واحد وهو مقدار شي واحد
فيكون عشرون شيا سبعمائة وعشرين ويكون ثلثة اموال ٣٨٨٨
ومجامع ستة عشر يكون ٤٦٢٤ اخذنا جذره فكانت ثمانية وستين
وهو جذر الاجناس المذكورة على ان شيا واحدا ستة وثلثون واعلم
ان استخراج الجذر بهذا الطريق يحتاج الى الاستقراء ويمكن استخراجه ايضا

باب

بان نطلب عددا بالاستقراء اذا فرضناه مقدار شي واحد وحسبنا به
مقدار الاجناس المطلوب جذرها كان مجذورا وربما كان هذا الطريق
في بعض المواد اسهل من الاول القاعدة الثالثة اذا اردنا ان نجمع الاعداد
المتاليه من الواحد الى اي عدد شئنا بالنظم الطبيعي نزيد الواحد على العدد
الاخير ونضرب المجموع في نصف العدد الاخير او نضرب العدد الاخير في
نصف ذلك المجموع **مثاله** اردنا ان نجمع من الواحد الى العشرة زدنا الواحد
على العشرة بلغ احد عشر ضربناه في نصف العشرة حصلت خمسة وخمسون
وان اردنا ان نجمع من غير الواحد الى اي عدد شئنا نجمع الطرفين اعني
اقل تلك الاعداد واكثرها ونضرب المجموع في نصف عدد تلك الاعداد **مثاله**
اردنا ان نجمع من ثلثة الى عشرة جمعناهما بلغ ثلثة عشر ضربناها في نصف
تلك الاعداد وهو اربعة حصل اثنان وخمسون وهو المط القاعدة
الرابعة اذا اردنا جمع الافراد المتاليه دون الازواج نزيد على الفرد الاخير
واحدا ونضرب نصف المجموع وهو عدد تلك الافراد في نفسه تحصل المط
مثاله اردنا ان نجمع الافراد المتاليه من الواحد الى التسعة زدنا عليها
واحدا بلغت عشرة حصلنا مربع نصفها كان خمسة وعشرين وهو المط
القاعدة الخامسة اذا اردنا جمع الازواج المتاليه دون الافراد نضرب
نصف الزوج الاخير وهو عدد تلك الازواج فيما يليه اي فيما يزيد عليه
بواحد يحصل المط **مثاله** اردنا ان نجمع الازواج المتاليه من الاثنين الى
العشرة ضربنا الخمسة في ستة حصل ثلثون فهو المراد القاعدة السادسة
اذا اردنا جمع الازواج والافراد المتاليه نضرب عددها في نفسه ونضعف

الحاصل فهو المط مثاله اردنا ان نجمع عشرة اعداد هي ازواج الافراد المتوالية
على ان اولها اثنان فربعنا العشرة صارت مائة ضعفناها صارت
مائتين وهو المط ومن لم يعد اثنين من ازواج الافراد وجعل زوج
الفرد الاول ستة فنزيد على عددها واحدا ونعمل ما ذكرنا ثم ننقص
من الحاصل يبقى مطلوبه واما جمع ازواج الازواج فنذكره في القاعدة
التاسعة القاعدة السابعة اذا اردنا جمع الاعداد المتزايدة وغيرها
بتفاضلات متساويات وهذه القاعدة مما استنبطناه ننقص من عددها
واحدا ابدا فما بقي نضربه في مقدار ما تزايد به ونزيد على الحاصل العدد
الاول من تلك الاعداد سواء كان واحدا او اكثر فما بلغ فهو العدد الاكثر
نزيد عليه العدد الاول ثانيا ونضرب ما بلغ في نصف عدة تلك الاعداد
فما حصل فهو المط وهذه القاعدة شاملة للقاعدة الثالثة ايضا مثاله
اردنا ان نجمع ستة اعداد متزايدة بثلاثة من الواحد وهي واحد واربعة
وسبعة وعشرة وثلاثة عشر وستة عشر نقصنا من الستة التي هي
عدتها واحدا بقيت خمسة ضربناها في الثلاثة التي تتزايد بها الاعداد
حصلت خمسة عشر زدنا عليها واحدا لانه اول تلك الاعداد بلغت ستة
عشر وهو العدد السادس زدنا عليه واحدا مرة اخرى بلغ سبعة عشر
ضربناها في نصف الستة التي هي عدتها حصل احد وخمسون وهو مجموع
تلك الاعداد مثاله اردنا ان نجمع اربعة اعداد اولها سبعة متزايدة بثلاثة
ثلاثة وهي سبعة وعشرة وثلاثة عشر وستة عشر نقصنا واحدا من الاربعة التي
هي عدتها بقيت ثلاثة ضربناها في الثلاثة التي تتزايد بها تلك الاعداد حصلت

تسعة زدنا عليها السبعة التي هي اول تلك الاعداد بلغت ستة عشر وهو
اكثر تلك الاعداد زدنا عليه العدد الاول ثانيا بلغ ثلاثة وعشرين ضربناها
في الاثنين اللذين هما نصف عددها حصلت ستة واربعون وهو المط
القاعدة الثامنة اذا اردنا جمع الاعداد المتزايدة من الواحد وتفاضلاتها
المتوالية متزايدة اما بواحدة واحدة او اثنين اثنين او ثلاثة ثلاثة او على
ذلك القياس اما ما كانت تفاضلاتها متزايدة بواحدة واحدة كالواحد
والثلاثة والستة والعشرة وخمسة عشر وما كانت تفاضلاتها متزايدة
باثنين اثنين وهي المربعات المتوالية كالواحد والاربعة والتسعة
والستة عشر وما كانت تفاضلاتها متزايدة بثلاثة ثلاثة كالواحد
والخمسة والاثني عشر والاثنين والعشرين والخمسة والثلاثين وعلى
هذا القياس فالعمل في جميع تلك الانواع ان ننقص من عددها واحدا
دائما ونضرب الباقي في مقدار ما تتزايد به التفاضلات ونأخذ ثلث
الحاصل دائما ونزيد عليه واحدا فما بلغ نضربه في جميع تلك الاعداد بالنظم
الطبيعي فالحاصل هو المط مثاله اردنا ان نجمع عشرة اعداد متزايدة ثلاثة
ثلاثة اولها واحد نقصنا من العشرة واحدا بقيت تسعة ضربناها في
الثلاثة التي تتزايد بها التفاضلات حصلت سبعة وعشرون اخذنا
ثلثه فكان تسعة نزيد عليها واحدا بلغت عشرة ضربناها في الخمسة
والخمسين الذي هو مجموع الاعداد من الواحد الى العشرة بالنظم الطبيعي
حصل خمسمائة وخمسون وهو المط القاعدة التاسعة اذا اردنا ان
نجمع الاعداد الحاصلة من تضاعيف الواحد وغيره وهذه ايضا مما

استنبطناه وطريقه اذا كان العدد الاخير معلوما ان ينقص من ضعفه
واحدا فالباقي هو مجموع تلك الاعداد وان لم يكن العدد الاخير معلوما
ينظر الى عدد مرات التضعيف هو عدد منزله اي مضلع فيحصل ذلك
المضلع على ان ضلعه الاول اثنان وطريق تحصيله ان ينظر الى عدد
تلك المرات ان كان قابلا للتنصيف الى الواحد ينظر انه كم مرة يقبل
التنصيف الى الواحد او يعرف انه مضلع للاثنين وكم يكون عدد مراتبه
نربع الاثنين مرة بعدا خرى بعدد ذلك العدد اي نضرب الاثنين في
نفسه ثم الحاصل في نفسه ثم الحاصل الثاني في نفسه هكذا بعدد ذلك
العدد ليحصل العدد الاخير بضعفه وينقص منه واحدا ليحصل مجموع
تلك الاعداد ولو ربما ولا واحدا على عدد مرات التضعيف ويكون
المجموع قابلا للتنصيف عمل به ما عملنا ليحصل عدد المجموع بزيادة واحد
مثاله اردنا ان نضعف الواحد بثمانية مرات وهي قابلة للتنصيف الى
الواحد بثلاث مرات وكعب الاثنين وعدد منزلة الكعب ايضا ثلاثة
ربعنا الاثنين ثلاث مرات فكان المربع الاول اربعة ومربع الثاني
ستة عشر والثالث مايتين وستة وخمسين وهو العدد الاخير ضعفناه
صار ٥١٢ نقصنا منه واحدا صار ٥١١ وهو المطلوب واذا نقصنا منه
واحدا اخر بقي ٥١٠ وهو مجموع ثمانية ازواج بتواليات وذلك ما
وعدناه مثال اخر اردنا ان نضع واحدا في بيت من بيوت الشطرنج
والاثنين في بيت اخر والاربعة في بيت اخر وهكذا نضاعف لسائر
البيوت الى ان يتم جميع البيوت فيكون عدد التضاعيف ثلاثة وستين

ونصير

ونصير بالتضعيف الاخير مجموع جميع الاعداد الموضوعة فيها اربعة
وستين وهو قابل للتنصيف الى الواحد بست مرات وربعنا
الاثنين ست مرات هكذا

المربع الاول	المربع الثاني	المربع الثالث	المربع الرابع	المربع الخامس		المربع السادس
٤	١٦	٢٥٦	٦٥٥٣٦	٤٢٩٤٩٦٧٢٩٦		١٨٤٤٦٧٤٤٠٧٣٧٠٩٥٥١٦١٦
اربعة	ستة عشر	مائتان وستة وخمسون	خمسة وستون الفا وخمسمائة وستة وثلاثون	[illegible]		[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]

ثم ضعفنا المربع السادس صار ٩٢٢٣٣٧٢٠٣٦٨٥٤٧٧٥٨٠٨
وهو العدد الموضوع في البيت الاخير من بيوت الشطرنج واما

اذا لم يكن عدد مرات التضعيف قابلا للتنصيف الى الواحد ناخذ
منها اكثر عدد هو قابل للتنصيف الى الواحد ثم من الباقي وهكذا
الى ان لا يبقى شي او يبقى واحد فينقسم الى تلك الاعداد مثلا اذا كان
عشرة نجعلها بقسمين هما ثمانية واثنان كل منهما قابل للتنصيف الى الواحد
وان كان مائة نجعلها ثلثة اقسام كما قلنا وهي اربعة وستون واثنان
وثلاثون واربعة ثم ننظر الى كل واحد منها كم مرة يقبل التنصيف
الى الواحد فنضع هذه الاعداد في جدول ونسميها باقسام العدد ونضع
بازاء كل واحد منها عدد مرات تنصيفه في جدول اخر ونسميها باعداد
المراتب وان كان احد من عدد اقسام العدد واحدا فنضع بازائه
في جدول اعداد المراتب صفرا ثم نربع الاثنين مرة بعد اخرى بعدة اكثر
عدد المرات ثم نضع المربع الاخير بازاء العدد الاكثر في الجدول وكذا نضع
بازاء كل عدد من اعداد المرات من المربعات ما هو بعدد ذلك العدد لكي
بازاء كل عدد مربع حصل تربيع الاثنين مرة بعد اخرى بعدد ذلك العدد
وان كان في جدول المرات صفر نضع بازائه للاثنين بغير تربيع ثم
نضرب المربعات الموضوعة في الجدول بالكلا بازاء اعداد المرات بعضها
في بعض فالحاصل الاخير هو العدد الاخير ونضعفه وننقص منه واحدا
لحصل المط مثاله اردنا ان نجمع تضاعيف الواحد احد عشر مرة وهي
مع الواحد اثنا عشر عددا ثم اخذنا من احد عشر اكثر عدد قابل للتنصيف
الى الواحد وهو ثمانية ثم اثنان ثم بقي واحد فالثمانية يقبل التنصيف ثلث

مرات والاثنان تقبل مرة وكان الجزء الثالث الواحد لا يقبل فليس
له عدد مرات فحصل في جدول اعداد المرات ثلاثة وواحد وصفر
فربعنا الاثنين ثلاث مرات للاول فكان المربع الثالث ٢٥٦ وربع
للثاني فكان اربعة واخذنا نفس الاثنين للثالث وهو صفر كما وضعناه

في هذا الجدول

اعداد اقسام	المرات	مربع الاثنين بعدته	المربعات
ثمانية	ثلاث مرات	ربعنا الاثنين ثلث مرات فكان المربع الاخر	٢٥٦
اثنان	مرة واحدة	مربع الاثنين مرة	٤
واحد	صفر	نفس الاثنين	٢

ثم ضربناه ٢٥٦ في الاربعة حصل ١٠٢٤ ضربناه في الاثنين حصل ٢٠٤٨
وهو التضعيف الاخير ضعفناه ونقصنا منه واحدا فصار ٤٠٩٥
وهو المط وان اردنا تضاعيف عدد غير الواحد مرات معينة نحصل
اولا تضاعيف الواحد بعدة تلك المرات على ما سبق ثم نضرب
العدد الاخير وعدد المجموع ايهما اردنا في ذلك العدد اعني العدد الذي
نريد تضاعيفه ليحصل العدد الاخير وعدد المجموع بحسب ذلك العدد
مثاله اردنا ان نضعف الخمسة احد عشر مرة وكان العدد الاخير على
ان العدد واحد ٢٠٤٨ كما سبق ضربناه في الخمسة حصل ١٠٢٤٠
وهو العدد الاخير على ان العدد الاول خمسة فيكون المجموع على ان الاول
خمسة ٢٠٤٧٥ وهو المط القاعدة العاشرة اذا اردنا جمع حواصل
ضروب كل عدد من الاعداد المتوالية من الواحد فيما يليه اعني بضرب الواحد
في الاثنين والاثنين في الثلاثة ثم في الاربعة وهكذا الى ما اردناه فنطرح

والثلاثة ح

ان ننقص من العدد الاخير واحدا ونأخذ ثلثي الباقي ونضربه في مجموع
تلك الاعداد بالنظم الطبيعي مثاله اردنا ان نجمع حواصل ضروب كل
واحد من الاعداد المتوالية من الواحد الى الستة نقصنا من الستة
واحدا واخذنا ثلثي الباقي فكانت ثلاثة وثلثا ضربناه في مجموع تلك

١١

الاعداد وهو احد وعشرون حصل سبعون وهو المط القاعدة الحادية
عشر اذا اردنا جمع حواصل ضروب كل عدد من الاعداد المتوالية
فيما يليه ثم الحاصل في ما يليه حتى بلغنا العدد الاخير وجمع الباقية ونضرب
المجموع فيما نقص عنه بواحد لحصل المط مثاله اردنا جمع حواصل الضرب
لكل عدد من الواحد الى الستة ثم فيما يليه ثم الحاصل فيما يليه جمعنا من الواحد
الى الخمسة كان خمسة عشر ضربناها في اربعة عشر حصل مائتان و

١٢

عشرة وهو المطلوب القاعدة الثانية عشر اذا اردنا جمع مربعات
الاعداد المتوالية من الواحد الى كم شئنا نزيد واحدا على ضعف العدد
الاخير ونضرب ثلث المجموع في مجموع تلك الاعداد مثاله اردنا ان نجمع
مربعات الاعداد المتوالية من الواحد الى ستة زدنا على ضعفها واحدا
بلغ ثلث عشر وكان ثلثه اربعة وثلثا ضربناه في مجموع تلك الاعداد
وهو احد وعشرون حصل احد وتسعون وهو المط القاعدة

١٣

الثالثة عشر اذا اردنا ان نجمع مكعبات الاعداد المتوالية من الواحد
كم شئنا نضرب مجموع تلك الاعداد في نفسه يحصل المط مثاله اردنا
مجموع مكعبات الاعداد المتوالية من الواحد الى ستة جمعنا تلك الاعداد

فكان

فكان احدا وعشرين ضربناه في نفسه حصل اربعمائة واحد واربعون
وهو المط القاعدة الرابعة عشر اذا اردنا جمع اموال الاموال للاعداد

١٤

المتوالية من الواحد ننقص من مجموع تلك الاعداد واحدا ونأخذ خمس
الباقي دائما ونزيد على مجموع تلك الاعداد فما بلغ نضربه في مجموع مربعات
تلك الاعداد حصل المط مثاله اردنا ان نجمع اموال الاموال للاعداد
المتوالية من الواحد الى ستة اخذنا مجموع تلك الاعداد فكان احدا
وعشرين نقصنا منه واحدا بقي عشرون اخذنا خمسه فكان اربعة زدناها
على احد وعشرين بلغت خمسة وعشرين ضربناها في احد وتسعين
الذي كان مجموع مربعات تلك الاعداد حصل الفان ومائتان وخمسة

١٥

وسبعون القاعدة الخامسة عشر اذا اردنا جمع المضلعات المتوالية
لاي عدد كان مع الضلع الاول وهذا ايضا مما استنبطناه نضرب
الضلع الاول في المضلع الاخير وننقص من الحاصل الضلع الاول بواحد
فما خرج فهو المط نوع اخر ننقص من المضلع الاخير واحدا دائما ونضرب
الباقي في الضلع الاول ونقسم الحاصل على عدد ناقص من الضلع الاول
بواحد فما خرج نزيد عليه للمضلع الاخير يحصل المط مثال النوع الاول
اردنا جمع المضلعات المتوالية لكل ربعة الى مال الكعب ضربنا الضلع
الاول وهو اربعة في المضلع الاخير اي مال كعبها وهو ٤٠٩٦ حصل
١٦٣٨٤ نقصنا منه الضلع الاول وهو اربعة بقي ١٦٣٨٠ قسمناه
على ثلاثة وهو ناقص من الضلع الاول بواحد خرج من القسمة ٥٤٦٠
وهو المط مثال النوع الثاني نقصنا من المضلع الاخير وهو ٤٠٩٦

واحدا بقي ٣٠٢٥١ ضربناه في الضلع الاول وهو اربعة حصل ٤٠٩٢
قسمناه على ثلاثة خرج ١٣٦٤ وهو المراد مثال النوع الثالث
نقصنا الضلع الاول وهو اربعة من المضلع الاخير وهو ٤٠٥٢
بقي الف وعشرون قسمناه على ثلاثة وهي ناقص من الضلع الاول
بواحد خرج من القسم ثلاثمائة واربعون زدناه على المضلع الاخير
وهو ١٥٢٤ بلغ ١٣٦٤ وهو المط وان كان الضلع الاول كسرا
نقص كسر المضلع الاخير عن مخرجه ونضرب الباقي في كسر الضلع
الاول فما حصل نقسمه على فضل مخرج الضلع الاول على كسره فالخارج
من القسم نقسمه على مخرج المضلع الاخير ان كان اكثر منه والا
ننسبه **مثاله** اردنا ان نجمع مضلعات ثلاثة اربع الى مال المال
وكان مال ماله ٨١/٢٥٦ نقصنا كسره عن مخرجه بقي ١٧٥ ضربناه في كسر
الضلع الاول الذي هو ثلاثة حصل ٥٢٥ قسمناه على مخرج الضلع
الاخير فخرج من القسم ٢ و١٣/٢٥٦ وهو المط **مثاله** اذا اردنا ان نجمع
مضلعات متواليه لثلاثة اسباع الى الكعب وكان كعبها ٢٧/٣٤٣
اخذنا فضل مخرجه على كسره فكان ٣١٦ ضربناه في الثلاثة التي
هي كسر الضلع الاول حصل ٩٤٨ قسمناه على فضل مخرج الضلع
الاول على كسره وهو اربعة خرج من القسم ٢٣٧ نسبناه الى
مخرج الضلع الاخير الذي هو ٣٤٣ فصار هكذا ٢٣٧/٣٤٣ وهو
المط والضابطة الشاملة للصحاح والكسور ٣٤٣ ان ناخذ التفاضل
بين الواحد وكل واحد من الضلع الاول والضلع الاخير ونضرب

الضلع

٢ و١٣/٢٥٦ م

الضلع الاول في التفاضل الباقي ونقسم الحاصل على التفاضل الاول
فالخارج هو المط او نقسم التفاضل الثاني على التفاضل الاول ونضرب
الخارج من القسم في الضلع الاول يحصل المط **مثاله** اردنا ان نجمع
مضلعات متواليه لثلاثة اسباع الى الكعب وكان التفاضل الاول
اربعة اسباع والثاني ٣١٦/٣٤٣ ضربنا الضلع الاول وهو ثلاثة
اسباع في التفاضل الثاني حصل ٩٤٨ قسمناه على التفاضل وهو اربعة
اسباع خرج ١٠٥١ من القسم ٢٣٧/٣٤٣ واما بالوجه الثاني قسمنا الثاني
على الاول خرج من القسم ٧٩/١٠٣ ضربناه في الضلع الاول الذي هو
ثلاثة اسباع حصل ٢٣٧/٣٤٣ وهو المط الفاعل السادس عشر اذا اردنا
ان نحصل مضلع عدد يكون عدد مرتبته كثيرا من غير ان نحصل جميع مضلعاته
المتواليه التي كانت قبلهما وهذا ايضا مما استنبطناه فعرف عدد مرتبه
ذلك المضلع فان كان قابلا للتنصيف الى الواحد نعرف عدد مرات تنصيفه
الى الواحد ونربع الضلع الاول بعدته يكون المربع الاخير هو المط **مثاله**
اردنا مال كعب كعب الخمسة وكان عدد مرتبته ثمانيه وهي تبلغ بثلاث
تنصيفات الى الواحد ربعنا الخمسة ثلاث مرات حصل المربع الاول
٢٥ والثاني ٦٢٥ والثالث ٣٩٠٦٢٥ وهذا مال كعب الكعب
للخمسة وان لم يكن عدد مرتبه المضلع المطلوب قابلا للتنصيف الى الواحد
ناخذ منه اكثر عدد قابل للتنصيف الى الواحد ثم الباقي هكذا الى ان لا
يبقى شيء او يبقى واحد ليحصل لنا اعداد مجموعها بقدر عدد مرتبه ذلك
المضلع ويكون كل واحد منها قابلا للتنصيف الى الواحد وكان احدها

١٦

في نسخ العواهر

واحدا والباقية قابلة للتنصيف الى الواحد نضعها في جدول كما سبق
في القاعدة التاسعة ونعرف عدد مرات تنصيف كل واحد منها الى
الواحد ونضعه في جنبه ونضع بازاء الواحد صفرا ونسميها باعداد
المرات ثم نربع الضلع الاول مرة بعد اخرى بعدة العدد الاكثر منها ونضع
المربع الاخير بازاءه وكذا نضع بازاء كل واحد من تلك الاعداد المربع
الذي حصل من تربيع الضلع الاول مرات بعدته ونضع بازاء الصفر
الضلع الاول ثم نضرب هذه المضلعات الموضوعة في الجدول بعضها
في بعض فيكون الحاصل الاخير هو المطلوب مثاله اردنا ان نحصل مال
كعب كعب الكعب للثلاثة وعدد منزلته اربعة عشر قسمناها الى ثمانية واربعة
واثنان ووضعناها في الجدول وتممنا العمل هكذا ثم ضربنا ٦٥٦١ في
٨١ حصل ٥٣١٤٤١ ثم ضربناه في التسعة حصل هذا
٤٧٨٢٩٦٩ وهو مال كعب

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١٥٦	[illegible]	[illegible]	ثمانية	[illegible]
٨١	[illegible]	[illegible]	اربعة ستة مرات	
٩	[illegible]	[illegible]	اثنان	

كعب الكعب للثلاثة وقد ذكرنا مضمون هذه القاعدة في القاعدة التاسعة
على ان الضلع الاول اثنان خصوصا واوردناها هنا للعموم والتميز عند
١٧ الحوالة اليها القاعدة السابعة عشر كل اربعة اعداد ان كانت متناسبة
اعني يكون نسبة الاول منها الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع يكون حاصل
ضرب الاول في الرابع مساويا لحاصل ضرب الثاني في الثالث ويعبر
عن المنسوب والمنسوب اليه بالمقدم والتالي القاعدة الثامنة
١٨ عشر نسبة اعظم المقدارين الى ثالث اعظم من نسبة اصغرهما اليه ونسبة

الثالث

١٩ الثالث الى اصغرهما اعظم من نسبته الى اعظمهما القاعدة التاسعة عشر
اذا كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع
ونسبة الخامس الى الثاني كنسبة الثالث الى السادس يكون نسبة الاول
٢٠ الى السادس كنسبة الخامس الى الرابع القاعدة العشرون اذا كانت مقادير
نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الاول الى الخامس
كنسبة السادس الى الرابع يكون نسبة الثاني الى السادس كنسبة الخامس
٢١ الى الثالث القاعدة الحادية والعشرون اذا كانت مقادير نسبة الاول
الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الخامس الى الثاني كنسبة
السادس الى الرابع يكون نسبة مجموع الاول والخامس الى الثاني
٢٢ كنسبة مجموع الثالث والسادس الى الرابع القاعدة الثانية والعشرون
اذا كانت مقادير نسبة الاول منها الى الثاني كنسبة مجموع الثالث الى
الرابع ونسبة الاول الى الخامس كنسبة الثالث الى السادس فيكون
نسبة الاول الى مجموع الثاني والخامس كنسبة الثالث الى مجموع الرابع
٢٣ والسادس القاعدة الثالثة والعشرون اذا كانت اربعة اعداد متناسبة
فكما يكون نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع فيكون بالعكس
ايضا متناسبة اعني يكون نسبة الثاني الى الاول كنسبة الرابع الى الثالث
او نقول نسبة الرابع الى الثالث كنسبة الثاني الى الاول ويقال لها عكس
٢٤ النسبة القاعدة الرابعة والعشرون اذا كانت اربعة اعداد متناسبة
فيكون نسبة المقدم الى المقدم كنسبة التالي الى التالي ويقال
٢٥ لهذه ابدال النسبة القاعدة الخامسة والعشرون اذا كانت اربعة اعداد متناسبة

فيكون نسبة الاول الى مجموع الاول والثاني كنسبة الثالث الى مجموع الثالث
والرابع ويقال لها تركيب النسبة ٢٦ القاعدة السادسة والعشرون اذا كانت
اربعة اعداد متناسبة وكان المقدم اعظم من التالي فيكون نسبة الاول الى
فضله على الثاني كنسبة الثالث الى فضله على الرابع ويقال لها قلب النسبة
٢٧ القاعدة السابعة والعشرون اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدة
كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر واتفقت النسبة
اعني يكون على الترتيب مثلاً يكون نسبة الاول الى الثاني من الصنف الاول
كنسبة الاول الى الثاني من الصنف الاخر وكذا يكون نسبة الثاني الى
الثالث من الصنف الاول كنسبة الثاني الى الثالث من الصنف الاخر
وقس عليه فيكون نسبة الاول الى الاخير من الصنف الاول كنسبة الاول
الى الاخير من الصنف الاخر ويقال لها المساواة المنتظمة ٢٨ القاعدة الثامنة
والعشرون اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف
على نسبة اثنين من الصنف الاخر لا على الترتيب مثلاً يكون نسبة الاول
الى الثاني من الصنف الاول كنسبة الثاني الى الثالث من الصنف الاخر ونسبة
الثاني الى الثالث من الصنف الاول كنسبة الاول الى الثاني من الصنف
الاخر فيكون نسبة الاول الى الاخير من الصنف الاول كنسبة الاول الى
الاخير من الصنف الاخر ويقال لها المساواة المضطربة ٢٩ القاعدة التاسعة
والعشرون اذا توالت اربعة اعداد على نسبة يكون نسبة الاول الى الثاني
كنسبة الثاني الى الثالث والثالث الى الرابع فيكون حاصل ضرب
مربع الاول في نفس الرابع يساوي مكعب الثاني وحاصل ضرب مربع الرابع

في نفس

في نفس الاول يساوي مكعب الثالث ٣٠ القاعدة الثلاثون اذا توالت
اعداد متناسبة مبتدأة من الواحد فثالث الواحد مربع وكذلك خامسه
وسابعه وما بعده يترك واحد ويؤخذ واحد ورابع الواحد مكعب و
كذلك سابعه وعاشره يترك اثنان ويؤخذ واحد وخامس الواحد مال
مال وكذلك تاسعه وما بعده يترك ثلاثة ويؤخذ واحد وسابع الواحد
مال كعب وكذا ما بعده يترك خمسة ويؤخذ واحد ويكون ضلع اول تلك
المضلعات الاعداد المتناسبة على التوالي ٣١ القاعدة الحادية والثلاثون
اذا توالت اربعة اعداد على نسبة اذا ضرب الاول في الثالث وكذا الثاني في الرابع
ثم ضرب الحاصل الاول وهو مساو لمربع العدد الثاني في الحاصل الثاني
وهو مساو لمربع العدد الثالث يكون الجذر للحاصل هنا مساوياً لحاصل
ضرب العدد الاول في الرابع وهو مساو لحاصل ضرب العدد الثاني في الثالث
ايضاً ٣٢ القاعدة الثانية والثلاثون اذا نقص من عددين او زيد عليهما
عددان على نسبتهما كان الباقيان والمجموعان على تلك النسبة ايضاً القاعدة
٣٣ الثالثة والثلاثون كل عدد ضرب في عددين فيكون النسبة بين الحاصلين
كالنسبة بينهما ٣٤ القاعدة الرابعة والثلاثون كل عدد ضرب في عدد آخر يكون
نسبة احد المضروبين الى مربعه كنسبة المضروب الآخر الى الحاصل الضرب
فيكون بعد العكس والابدال نسبة حاصل الضرب الى مربع احدهما كنسبة
المضروب الآخر اليه اي الى جذر ذلك المربع فيكون نسبة المربع الى عدة اجذاره
كنسبة الجذر الى تلك العدة مثاله نسبة ستة عشر الى ثلاثة اجذار وهو اثنا
عشر كنسبة الجذر وهو اربعة الى عدة الاجذار وهو ثلاثة فاذا ضرب

الاربعة في الثلاثة حصل اثني عشر ويكون نسبته الى مربع الاربعة وهو ستة
٣٥ عشر كنسبة الثلاثة الى الاربعة القاعدة الخامسة والثلاثون كل عدد
ضرب تارة في عدد وتارة قسم عليه وضرب الحاصل في الخارج من القسمة
٣٦ حصل منه مساو لمربع ذلك العدد القاعدة السادسة والثلاثون كل عددين
قسم كل واحد منهما على الآخر وضرب مجموع الخارجين من القسمتين في حاصل
ضرب احد العددين في الآخر فالحاصل منه مساو لمجموع مربعي العددين القاعدة
٣٧ السابعة والثلاثون اذا قسم احد العددين على الآخر وكذا الآخر على الاول
فنسبة احد الخارجين الى الآخر كنسبة الى الواحد مثناه واذا قسم الواحد
على احد الخارجين فالواحد في المقسوم عليه يحصل مجموع العددين القاعدة
٣٨ الثامنة والثلاثون كل عدد قسم على عدد فيكون نسبة الخارج من القسمة الى
ربعه كنسبة المقسوم عليه الى المقسوم فاذا اردنا ان نحصل عددا يكون
نسبته الى عدد كنسبة عدد الى عدد آخر نقسم الاول على الثاني فالخارج من
٣٩ القسمة يكون مجذورا للعدد المطلوب القاعدة التاسعة والثلاثون
نسبة سعر الى سعر عند تساوي المسعرين كنسبة ثمن بالسعر الثاني
الى ثمن بالسعر الاول عند تساوي الثمن على التبادل مثلا اذا كان مثقالا
من اللؤلؤ بعشرة دراهم ومثقال من الذهب بخمسة دراهم فيكون عشرون
مثقالا من الذهب بمائة دينار وعشرة مثاقيل من اللؤلؤ بمائة دينار ايضا
وكذا يكون النسبة بين الوزنين والكيلين والذراعين المصطلحين في
البلدين او فيما بين طائفتين وبين سائر الموزون والمكيال والممسوح بها مثلا
كان ذراع اليد ثلاثة ارباع ذراع الهاشمي فيكون عدد ذرعان ثوب ممسوح

بذراع الهاشمي ثلاثة ارباع عدد ذرعان ذلك الثوب اذا مسح بذراع اليد
على التبادل ونسبة مربع ذراع اليد الى مربع ذراع الهاشمي كنسبة تسعة
الى ستة عشر فيكون نسبة مساحة سطح ممسوح بذراع الهاشمي الى مساحة
ذلك السطح بذراع اليد ايضا كنسبة تسعة الى ستة عشر ونسبة مكعب
ذراع اليد الى مكعب ذراع الهاشمي كنسبة ٢٧ الى ٦٤ فيكون نسبة مساحة
مجسم ممسوح بذراع الهاشمي الى مساحته بذراع اليد ايضا كنسبة ٢٧ الى ٦٤
وايضا يكون نسبة اجرة اجيرين اذا تساوت ايام عملهما كنسبة ايام عمل الثاني
الى ايام عمل الاول على تقدير تساوي الاجرتين وكذا الحكم اذا كانت عدة من
حبوب معادلا لعدة من حبوب الآخر فيكون مقدار حبة واحدة من الاعلى الى
حبة واحدة من الادنى كنسبة عدد حبوب الادنى الى عدد الحبوب الاعلى مثلا
اذا كانت عشرة اشياء معادلة لثلاثة اموال يكون نسبة مال واحد الى
شيء واحد كنسبة عشرة الى ثلاثة على التبادل لان المتعادلين مقدار واحد
٤٠ فقد نقيسهما بمقياسين هما شيء واحد ومال واحد القاعدة الاربعون مربع كل عدد
يساوي مجموع مربعي قسميه وحاصل ضرب احدهما في ضعف الآخر فيكون
التفاضل بين كل مربعين بقدر حاصل ضرب مجموع جذريهما في تفاضلهما
٤١ القاعدة الحادية والاربعون كل عدد نصف وقسم بمختلفين فمجموع حاصل
ضرب احد القسمين في ضعف الآخر ومربع الفصل بين النصف والقسم
يساوي مربع النصف وايضا مجموع مربعي القسمين يساوي ضعف مربعي
٤٢ النصف والفصل بين النصف والقسم القاعدة الثانية والاربعون
كل عدد ضرب في احد قسميه ويزيد على الحاصل مربع نصف القسم الآخر يكون

المجموع مساويا للمربع مجموع ذلك القسم ونصف القسم الآخر القاعدة الثالثة

٤٣ والاربعون نسبة المربع الى المربع كنسبة الجذر الى الجذر مثناه اعني اذا كان نسبة الجذر الى الجذر بنسبة النصف يكون المربع الى المربع نصف النصف اي الربع كل لنظيره وكذا يكون نسبة الداير الى الداير كنسبة القطر الى القطر مثناه وكذا يكون النسبة بين كل سطحين متشابهين وبين اضلاعهما واقطارهما النظاير القاعدة الرابعة

٤٤ والاربعون نسبة المكعب الى المكعب كنسبة الضلع الى الضلع مثلثه وكذا يكون نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر الى القطر مثلثه وكذا الحكم بين كل جسمين متشابهين وبين اضلاعهما وبين اقطارهما النظير للنظير وكذا نزايد عدد منزلة المضلعات يكون عدد التكرار مساويا لعدد منزلة المضلع كما يكون نسبة مال الكعب الى مال الكعب كنسبة الضلع الاول الى الضلع الاول مخمسه القاعدة الخامسة

٤٥ والاربعون اذا اردنا ان نقسم عددا على نسبة ذات وسط وطرفين اي يكون نسبته الى اعظم قسميه كنسبة اعظم قسميه الى الاصغر ولا بد ان يكون نسبة القسم الاصغر الى الاعظم كنسبة الاعظم الى مجموعهما فطريقه ان نضرب ذلك العدد في نفسه ونزيد على الحاصل ربع الحاصل وناخذ جذر ما بلغ وننقص منه نصف ذلك العدد فما بقي فهو قسمه الاعظم وان كان القسم الاعظم معلوما والاصغر ومجموعهما مجهولين نعمل عليه ذلك العمل بعينه يحصل القسم الاصغر ويكون مجموعهما العدد المقسوم على نسبة ذات وسط وطرفين وان كان اصغر القسمين معلوما فقط نعمل عليه ذلك العمل بعينه فما بقي اخر العمل نزيد عليه الاصغر المعلوم فما بلغ فهو القسم الاعظم من نوع اخر

كل عدد نضرب في لرزنه ى كط لط ساد سه وننقص الحاصل من ذلك العدد فحاصل الضرب والباقي هما قسما ذلك العدد على نسبة ذات وسط وطرفين واذا كان القسم الاعظم معلوما نقسمه على لرز نه ى كط لط ساد سه يخرج من القسمة القسم الاصغر واذا كان الاصغر معلوما نقسمه على فضل الواحد على تلك الرقم وهي كب نه ى لط لركا ساد سه فما خرج من القسمة فهو القسم الاعظم واعلم انه كلما كان احد هذه المقادير الثلاثة منطقا فليس الباقيان منطقين وقد استخرجنا هذه القاعدة من الاصول القاعدة السادسة

٤٦ والاربعون اذا كان مثلث قايم الزاوية يكون مجموع مربعي ضلعيه المحيطين بها مساويا لمربع الضلع الموتر لها القاعدة السابعة

٤٧ والاربعون كل مثلث اذا خرج من احدى زواياه خطوط الى الضلع الموتر لها ليصير مثلثات يكون نسبة بعضها الى بعض كنسبة قواعدها من الضلع الذي يصل اليه تلك الخطوط النظير للنظير القاعدة الثامنة والاربعون

٤٨ كل وترين متقاطعين في داير فنقسم كل واحد منهما بالاخر يكون حاصل ضرب احد قسمي وتر منهما في القسم الاخر مساويا لحاصل ضرب احد قسمي الوتر الاخر في القسم الاخر فاذا تقاطع وتر مع القطر على زوايا قائمة يكون حاصل ضرب احد قسمي القطر في الاخر مساويا لمربع نصف الوتر القاعدة التاسعة

٤٩ والاربعون اذا اردنا ان نستخرج العدد التام وهو الذي يكون اجزاؤه مثله اعني يكون مجموع كل عدد بعده يساويه كالستة فان الواحد والاثنين والثلاثة بعدها ومجموعها ستة فطريقه ان نجمع اعدادا متوالية من الواحد على نسبة الضعف وكان عدد المجموع عددا اولا اي لا يعده غير الواحد ثم نضرب

المجموع في احد تلك الاعداد يحصل عدد تام ... جمعنا الواحد والاثنين والاربعه كان المجموع سبعه ولا يعدها غير الواحد ضربناها في الاربعة التي هي احد تلك الاعداد حصلت ثمانيه وعشرون وهو العدد التام لان مجموع ما يعده يساويها اعني مجموع الواحد والاثنين والاربعه والسبعه والاربعه عشر القاعدة الخمسون اذا اردنا ان يستخرج العددين المتحابين وهما عددان يكون اجزاء كل واحد منهما مساويا للاخر نطلب عددا من تضاعيف الاثنين اذا ضربناه تارة في واحد ونصف تارة في ثلاثه وننقص في كل واحد من الحاصلين واحدا فلا يعد لكل واحد من الباقيين غير الواحد فاذا وجدنا يسمى الباقي الاول الفرد الاول والفرد الثاني الفرد الثاني ولابد يكون الفرد الثاني زائدا على ضعف الفرد الفرد الاول بواحد ثم نضرب الفرد الاول في الفرد الثاني ويسمى الحاصل بالفرد الثالث ثم نضرب العدد الموجود من تضاعيف الاثنين تارة في الفرد الثالث وتارة في مجموع الفردين الاول والثاني فيكون الحاصل الاول احد العددين المتحابين واذا زيد الحاصل الثاني عليه فما بلغ فهو العدد الاخر من المتحابين مثاله اخذنا من تضاعيف الاثنين الاربعة وضربناها في واحد ونصف حصلت سته نقصنا منها واحدا بقيت خمسة ولا يعدها غير الواحد فهي الفرد الاول ثم ضربنا الاربعة ايضا في ثلاثة حصل اثنا عشر نقصنا منه واحدا بقي احد عشر وهو الفرد الثاني وزدنا على ضعف الفرد الاول واحدا بلغ ايضا الفرد الثاني ضربنا احد الفردين في الاخر حصلت خمسة وخمسون وهو الفرد الثالث ثم ضربنا الاربعة في الثالث حصل مائتان وعشرون وهو احد العددين المتحابين وايضا

٥٥

ضربنا الاربعة في مجموع الفردين الاول والثاني حصلت اربعة وستون زدناه على ذلك بلغ مائتين واربعة وثمانين وهو العدد الثاني من العددين المتحابين وقد اوردنا هذا المثال مع مثال اخر في جدول ليسهل فهمه ويكون دستورا لمن اراد ذلك العمل والجدول هذا

اخذنا عددا من تضاعف الاثنين بالصفة المذكورة مكانه	٤ ٨
ضربنا في واحد ونصف ونقصنا من الحاصل واحدا بقي الفرد الاول	٥ ١١
زدنا على ضعف الفرد الاول واحدا بلغ الفرد الثاني	١١ ٢٣
ضربنا احد الفردين في الاخر حصل الفرد الثالث	٥٥ [illegible]
حاصل ضرب مجموع الفردين الاولين في العدد الزوج المذكور من تضاعيف الاثنين	[illegible]
ضربنا الفرد الثالث في العدد المذكور حصل اقل المتحابين	٢٢٠ [illegible]
زدنا عليه الحاصل المتقدم بلغ اكثر المتحابين	٢٨٤ [illegible]

واما استخراج اجزاء كل واحد من المتحابين للامتحان اما اجزاء العدد الاقل منهما فهي الواحد وتضاعيفه الى العدد الزوج الذي نعمل عليه وكذا كل واحد من الفرد الاول والثاني وتضاعيف كل منهما بعدد تضاعيف الواحد الى نصف الزوج المذكور وكذا الفرد الثالث وتضاعيفه بعدد تضاعيف الواحد الى الزوج المذكور فيكون المجموع جميع اجزاء العدد الاقل من المتحابين تساوي العدد الاكثر منهما واما اجزاء العدد الاكثر فهي الواحد وتضاعيفه الى الزوج المذكور ومجموع الافراد الثلثة وتضاعيفه بعدد تضاعيف الواحد الى نصف الزوج المذكور

المثال الاول						المثال الثاني					
اجزاء العدد الاول وهو ٢٣ مجموعها مساوي الاكثر				اجزاء الاكثر اعني مساويا للاول مجموعها		اجزاء العدد الاقل اعني مجموعها مساوي الاكثر				اجزاء الاكثر اعني مساوي الاول مجموعها	
الواحد ونصفه عينه لك الاربعه	الجزء الاول وربعه	الجزء الثاني ونصفه	الجزء الثالث ونصفه	الواحد ونصفه عين الاربعه	مجموع الاجزاء	الواحد ونصفه عين الاثنين	الجزء الاول ونصفه	الجزء الثاني ونصفه	الجزء الثالث ونصفه	الواحد ونصفه	مجموع الاجزاء
١	٥	١١	٥٥	١	٧١	١	١١	٢٣	٢٥٣	١	٢٨٧
٢	١٠	٢٢		٢		٢	٢٢	٤٦	٥٥٦	٢	٥٧٤
٤	٢٠	٤٤	١١٠			٤	٨٨	٠٩٢		٤	
				٤	١٤٢	٨	١٧١٤	١٨٤	١٠١٢	٨	١١٤٨
مجموع هذه الاعداد ٢٨				مجموع هذه ٢٣		مجموع هذه الاعداد ٢٢٩٦				مجموع هذه ٢٣	

الباب الرابع في الامثله اعلم ان في استخراج المجهولات العدديه من معلوماتها طرقا مختلفه وهي اما محتاجه الى فرض المجهول شيا ويسمى كعلم الجبر والمقابله واما غير محتاجه اليه ويسمى بعلم المفتوحات وهي كمقدمات الحساب التي سبقت او كما يحصل بعض من تلك المقدمات واستعانة بعض القوانين من النسبه وهو سائل المسئله الخطائين ايضا فربما نشأ منه لخصوصيتها فرض المجهول عددا ما علما اخر وربما كان السوال مغلقا من جهة العبارة لانفهم في بادي الحال كيفية المناسبه بين مجهولاته ومعلوماته فيظن ان لا يحصل استخراجه بالمفتوحات او لا يمكن التصرف فيه بالجبر والمقابله او لا ينتهي بعد التصرف فيه الى المعادله او يكون مستحيله فينبغي للمستخرج ان يمعن النظر فيه ويخلص عبارته ويعرف المناسبه بين معلوماته ومجهولاته وخواص بعضها مع بعض ولوازمه حتى يسهل عليه استخراج المجهول منه ويقال لهذا الامر التحليل والتركيب وينبغي ان يكون ماهرا مستحضرا لمقدمات الحساب وسائر قوانينه ويكون صاحب ذهن ذكي وحدس قوي وطبع سليم وعند ايراد هذه المباحث نشرع في ايراد

امثله

امثلة استخراج بعض المجهولات من معلوماتها بالقوانين المذكوره لكي يكون منها حاذقا للمبتدئين في طريق استعمال القوانين السابقه وهي اربعون مثالا اوردناها في ثلاثة فصول وانما اتى بعض هذه الامثله في النهايه لكنا غيرنا في عمله ما لم يورد فيها مع فوائد كثيره لا يخفى على من نظر فيها **الفصل الاول يشتمل على خمسه وعشرين مثالا** المثال الاول نريد عددا اذا ضوعف ونيد عليه واحد وضرب المجموع في ثلاثه ثم زيد على الحاصل اثنان ثم ضرب مبلغ في اربعه ونيد على الحاصل ثلاثه بلغت خمسة وتسعين طريق استخراجه بالجبر والمقابله ان نفرض ذلك العدد شيا زدنا على ضعفه واحدا صار شيئين وواحدا ضربناه في الثلاثه ثم حصلت ستة اشياء وثلاثه ثم زدنا عليه اثنين بلغت ستة اشياء وخمسة ضربناها في الاربعه حصلت من الاشياء اربعه وعشرون ومن العدد عشرون زدنا عليه الثلاثه بلغ اربعة وعشرين شيئا وثلاثة وعشرين عددا وهو يعادل خمسه وتسعين فاسقطنا المشترك من المتعادلين اعني ثلاثه وعشرين عددا بقيت اربعة وعشرون شيئا يعادل الاثنين وسبعين عددا وانتهت الى المسئلة الاولى من المفردات فقسمنا العدد على عدد الاشياء خرجت ثلاثه وهي العدد المجهول والاسهل ان يعمل في استخراج هذه المسئله بالتحليل هكذا نقصنا من الخمسه والتسعين المعلوم ثلاثه ثم بقي اثنان وتسعون قسمنا على الاربعه خرجت ثلاثه وعشرون نقصنا منه الاثنين بقي احد وعشرون قسمناه على ثلاثه خرجت سبعه نقصنا منها واحدا بقيت سته اخذنا نصفها كان ثلاثه وهو المطلوب واما استخراجه بالخطائين فرضنا ذلك العدد اثنين

١

٣ / ٦ / ٧ / ٢١ / ٢٣ / ٩٢ / ٩٥

بقي اثنين وسبعين

بعكس من اخر السوال

٩٥ / ٩٢ / ٢٣ / ٢١ / ٧ / ٦ / ٣

٢ / ٣ / ٥ / ١٥ / ١٧ / ٦٨



خرج احد وسبعون وهو ناقص من خمسة وتسعين باربعة وعشرين
وهو الخطاء الاول ثم فرضناه خمسة خرجت مائة وثلاثة واربعون
وهو زايد من الخمسة والتسعين ثمانية واربعين وهو الخطاء الثاني
فضربنا المفروض الاول وهو اثنان في الخطاء الثاني وهو ثمانية و
اربعون حصلت ستة وتسعون وضربنا المفروض الثاني وهو خمسة
في الخطاء الاول وهو اربعة وعشرون حصلت مائة وعشرون ولما كان
احد الخطائين ناقصا والاخر زايدا قسمنا مجموع الحاصلين وهو مائتان
وستة عشر على مجموع الخطائين وهو اثنان وسبعون خرجت ثلاثة وهو
المط المثال الثاني جماعة دخلوا بستانا وقد اجتنى احدهم رمانا واحدا
والثاني اثنين والثالث ثلثة وهكذا يتزايد بواحد واحد ثم قسموا الجميع
بينهم بالتسوية فاصاب كل واحد منهم ستة فكم يكون عدد الجماعة وتسهيل
استخراج هذه المسئلة بالمفتوحات باستعانة القاعدة الثالثة وهو
ان تنقص واحدا من ضعف الستة التي هي حصة كل واحد منهم لتبقى احد
عشر وهو عدد الجماعة واما بالجبر والمقابلة فبان نفرض الجماعة شيا
ونزيد عليه واحدا ليصير شيا وواحدا ونضربه في نصف شي ليحصل نصف
مال ونصف شي وهو عدد جميع الرمان الذي اجتنوه بالنظم الطبيعي على
ما سبق في القاعدة الثالثة ثم نضرب الستة وهي نصيب كل منهم في شي وهو
عدد الجماعة ليحصل ستة اشياء وهو عدد جميع الرمان وهي معادلة للحاصل
الاول وهو نصف مال ونصف شي وبعد حذف نصف الشي المشترك من
المتعادلين يبقى خمسة اشياء ونصف معادلا لنصف مال فقد انتهت

المسئلة بالثانية من المفردات قسمنا الخمسة والنصف على النصف خرج
احد عشر وهو عدد الجماعة مثل ما سبق المثال الثالث بحر على ساحله
سايران تفارقا في وقت واحد وسار احدهما كل يوم عشرة اميال و
الاخر في خلاف جهة الاول في اليوم الاول ميلا وفي الثاني ميلين وفي
الثالث ثلثة وهكذا يتزايد واحدا واحدا بحيث لم يبعدا عن ساحله فاذا لاقيا
قطع الاول سدسا من المحيط والاخر خمسة اسداسه نريد ان نعرف
مقدار المحيط ومقدار ايام السير فرضنا ايام السير شيا فيكون مقدار
حركة السائر الاول عشرة اشياء ومقدار حركة سائر الثاني نصف مال و
نصف شي الذي هو مجموع ايام السير بالنظم الطبيعي كما سبق في المثال
المتقدم ولانه قطع خمسة اسداس المحيط والسائر الاول سدسه ضربنا
مقدار حركة السائر الاول في خمسة حصل خمسون شيا وهو معادل
لنصف مال ونصف شي وبعد اسقاط نصف الشي المشترك من المعادلين
يبقى نصف مال معادلا لتسعة واربعين شيا ونصف شي فتممناه على
عدد الاموال وهو النصف بان ضعفناه صار تسعة وتسعين وهو
الشي المجهول اعني ايام السير ضربناه في مقدار حركة السائر الاول وهو عشرة
اميال حصل تسعمائة وتسعون وهو سدس المحيط فيكون محيط البحر
خمسة الاف وتسعمائة واربعين ميلا نقصنا منه ما قطع السائر الاول
بقي اربعة الاف وتسعمائة وخمسون ميلا وهو ما قطع السائر الثاني
امتحانه كان ايام السير تسعة وتسعين زدنا عليه واحدا بلغ مائة ضربناها
في نصف تلك الايام حصلت اربعة الاف وتسعمائة وخمسون كما سبق

٤

واما بالمفتوحات فضربنا ايام السير السابق الاول في يوم واحد وهو عشرة في خمسة حصل خمسون ضعفناه صار مائة نقصنا منه واحدا بقيت تسعة وتسعون وهو عدد ايام سيرهما المثال الرابع ثوب قيمته مجهول وهو عشرة اذرع فبيع بعض منه يكون عدد ذرعانه سبع قيمة الثوب بسبعة عشر دينارا ونصف دينار نريد ان نعرف قيمة الثوب ومقدار المبيع منه فبالمفتوحات لما كان نسبة ذرعان الثوب الى قيمته كنسبة ذرعان المبيع الى ثمنه فعلى ما ذكرنا في القاعدة السابعة عشر ضربنا عدد ذرعان الثوب وهو عشرة في ثمن المبيع وهو سبعة عشر ونصف حصلت مائة وخمسة وسبعون وبالقاعدة الرابعة والثلاثين اخذنا سبعه فكان خمسة وعشرين اخذنا جذره فكان خمسة وعشرين اخذنا جذره فكان خمسة وهو ذرعان المبيع فيكون قيمة الثوب خمسة وثلاثين وبالجبر والمقابلة فرضنا ذرعان المبيع شيئا فيكون قيمة الثوب سبعة اشياء وحاصل ضربهما يكون سبعة اموال وهو معادل لحاصل ضرب ذرعان الثوب في ثمن المبيع وهو مائة وخمسة وسبعون عددا ولما انتهى العمل الى الثالثة الى المفردات قسمنا العدد على عدد الاموال خرجت من القسمة خمسة وعشرون اخذنا جذره فكان خمسة وهي ثمن المبيع وسبعة امثالها يكون قيمة الثوب وهي خمسة وثلاثون و بوجه اخر فرضنا قيمة الثوب شيئا وقسمنا عليه حاصل ضرب ذرعان الثوب في ثمن المبيع منه وهو مائة وخمسة وسبعون عددا خرجت من القسمة مائة وخمسة وسبعون جزء شيء وهو معادل لسبع شيء ولما

في استخراج المجهولات

كان المناسبة بين جزء الشيء والشيء كالمناسبة بين العدد والمال قبدلنا جزء الشيء بالعدد والشيء بالمال فصارت مائة وخمسة وسبعون عددا معادلة لسبع مال فانتهى الى الثالثة من المفردات قسمنا العدد على عدد المال بان ضربناه في مخرج السبع حصل ١٢٢٥ وهو الخارج من القسمة اخذنا جذره فكان خمسة وثلاثين وهو قيمة الثوب يكون سبعة عشر وهو ذرعان المبيع

٥

المثال الخامس اشترينا حبنا بعشرة وبعناه باثني عشر ربحنا ثلاثة اجزاء راس المال فكم يكون راس المال فبالمفتوحات ضربنا عدد الاجزاء وهو ثلاثة في سعر الشرى حصل ثلاثون قسمناه على فضل ما بين السعرين وهو اثنان خرج من القسمة خمسة عشر وهو جذر راس المال لان نسبة المربع الى جذره من اجزائه كنسبة الجذر الى تلك العدة وبالقاعدة الرابعة والثلاثين فيكون راس المال مائتين وخمسة وعشرين طريق اخر بالتحليل والتركيب خلاصة كلام هذا السائل انا اردنا عددا مربعا يكون ثلاثة اجزاء خمس ذلك العدد فاذا ضربنا الثلاثة في مخرج الخمس حصل خمسة عشر فعلم ان ذلك المربع خمسة عشر مثل الجذر فيكون ضلعه ايضا خمسة عشر لان المربع هو تكرار الجذر بعينه وبالجبر والمقابلة فرضنا راس المال مالا لاحتياج جذر فيكون ثلاثة اجزاء معادلا لخمس مال انتهى بالثانية من المفردات قسمنا عدد الاجزاء وهو ثلاثة على عدد المال وهو خمس خرجت خمسة عشر وهو الشيء المجهول ربعناه صار مائتين وخمسة وعشرين وهو راس المال وهو شكل تام المثال السادس حلي مركب من الذهب

٦

اللؤلؤ وزنه ثلاثة مثاقيل وقيمته اربعة وعشرون دينارًا وقيمة مثقال
من الذهب خمسة دنانير ومن اللؤلؤ خمسة عشر دينارا نريد معرفة
وزن كل منهما فبالجبر والمقابلة فرضنا وزن الذهب شيئا يكون ثمنه
خمسة اشياء وبقي وزن اللؤلؤ ثلاثة مثاقيل الا شيئا ضربناه في قيمة مثقال
منه اعني خمسة عشر حصلت خمسة واربعون دينارا الا خمسة عشر
شيئا وهو ثمن اللؤلؤ جعلنا الثمنين بلغ خمسة واربعون دينارا الا
عشرة اشياء وهو معادل لاربعة وعشرين دينارا قيمة الحلي وبعد الجبر
والمقابلة يكون احدى وعشرون دينارا معادلا لعشرة اشياء انتهى الى الاولى
من المفردات قسمنا العدد على عدد الاشيا خرج من القسمة ثمان وعشر
شي وهو الشي المجهول اعني وزن الذهب فبقي وزن اللؤلؤ تسعة اعشار
مثقال وبالمنتحات ضربنا وزن الحلي وهو ثلاثة في السعر الاعلى وهو خمسة
عشر حصل خمسة واربعون اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلي فكانت احدا
وعشرين قسمناه على التفاضل بين السعرين وهو عشر خرج اثنان وعشر
وهو المطلوب اخر ضربنا وزن الحلي وهو ثلاثة في السعر الادنى وهو خمسة
حصل خمسة عشر اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلي فكان تسعة اعشار
وهو وزن اللؤلؤ المثال السابع حلي مركب من ثلاثة جواهر كالذهب
واللؤلؤ والياقوت وزنه ثلاثة مثاقيل وقيمته ستون دينارا وقيمة
مثقال من الذهب اربعة دنانير ومن اللؤلؤ عشرون ومن الياقوت ثلاثون
دينارا نريد ان نعرف وزن كل واحد منها وفي استخراجه طرق ثلاثة
الطريق الاول نضرب وزن الحلي في السعر الاعلى وننقص منه قيمة الحلي

ما بقي نقسمه على التفاضل بين سعري الاعلى والادنى فما خرج نحفظه
ثم ناخذ وزن الارخص مثلا ما يكون اقل من المحفوظ كم كان وليكن
نصف مثقال من الذهب يكون قيمته دينارين ينقص لو وزن من وزن
الحلي وقيمته من قيمته لبقي حليا مركبا من اللؤلؤ والياقوت وزنه مثقالا
ونصف وقيمته ثمانية وخمسون دينارا نستخرج وزنهما كما سبق في
المثال المتقدم بان نفرض وزن اللؤلؤ شيئا قيمته عشرين شيئا ويبقى وزن
الياقوت مثقالان ونصف الا شيئا ضربناه في ثلاثين حصل ثمن الياقوت
خمسة وسبعون دينارا الا عشرة اشياء وهو معادل القيمة الحلي المركب من
اللؤلؤ والياقوت وهي ثمانية وخمسون دينارا وبعد الجبر والمقابلة يكون
سبعة عشر دينارا معادلا لعشرة اشياء نخرج من قسمة العدد على عدد الا شياء
وزن اللؤلؤ مثقال وسبعة اعشار وبقي وزن الياقوت اربعة اخماس
مثقال وصفناها مع وزن الذهب

	الذهب	اللؤلؤ	الياقوت
	نصف مثقال	نصف مثقال	مثقال
	ديناران		

ونحن كل منهما في هذا الجدول الطريق الثاني
ان نجمع سعري الارخصين ونصف المجموع
ليصير الجنس واحدا قيمة مثقال منه فذلك النصف
اعني اثني عشر دينارا فكان الحلي مركب من جنسين احدهما مركب من جنسين
قيمة مثقال منه اثني عشر والاخر ياقوت قيمة مثقال منه ثلاثون دينارا وقيمة الحلي
ستون دينارا فنستخرج وزن كل منهما كما سبق في المثال السادس مثلا ضربنا
وزن الحلي وهو ثلاثة في السعر الاعلى وهو ثلاثون حصل تسعون
اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلي فكان ثلاثين قسمناه على التفاضل

مثقال وتسع
اعشار
اربعة وثلاثون دينارا
اربعة مثقال
اعشار اربعة وعشرون دينارا

بين السعرين اعني الاثني عشر والثلاثين وهو ثمانيه عشر خرج من القسمه
وزن مجموع الارخصين مثقال على التناصف بينهما وبقي وزن الياقوت
مثقال وثلث كما في هذا الجدول الطريق الثالث ان نفرض وزن الذهب و
وزن اللؤلؤ ايضا شيا فيبقى وزن الياقوت
ثلاثة مثاقيل الا شيئين فيكون ثمن الذهب
اربعة اشيا وثمن اللؤلؤ عشرين شيا وثمن الياقوت
تسعين دينارا الا ستين شيا مجموعها تسعون
دينارا الا سته وثلاثين شيا وهو معادل لستين دينارا وبعد اسقاط المشترك
والجبر يكون ثلاثون معادلا لسته وثلاثين شيا فاذا قسمنا العدد على عدد
الاشيا خرج وزن الذهب خمسة اسداس مثقال وكذا وزن اللؤلؤ وبقي
وزن الياقوت مثقال وثلث كما سبق وان قيد في السوال ان وزن احد الجواهر
ثلث وزن احد الباقيين او ربعه او على نسبة اخرى نفرض ذلك الجوهر شيا
والاخر ثلاثة اشيا او اربعة اشيا على النسبة المقيده في السوال ثم تتم العمل
وان كان الحلي مركبا من اربعة اجناس فبالطريق الاول نضرب وزن الحلي
في السعر الاعلى وننقص منه قيمة الحلي فما بقي نقسمه على فضل السعر الاعلى على نصف
مجموع سعري الارخصين او على ثلث مجموع سعر الارخص وضعف سعر الارخص
الاخر ناخذ وزن الاول نصف وزن الثاني ونقيس عليه فما خرج فهو المحفوظ
ثم ناخذ وزن كل واحد من الارخصين مقدارا او متساويين او مختلفين
بحيث يكون مجموعهما اقل من المحفوظ وننقص وزنهما عن وزن الحلي وقيمتهما
عن قيمته فما بقي من الاول يكون وزن الباقيين معا ومن الثاني يكون قيمتهما

	الذهب	اللؤلؤ	الياقوت
الاوزان	خمسة اسداس مثقال	ايضا	مثقال وثلث
الاثمان	[illegible]	دينار وثلثا	[illegible]

دينار

معا استخرجهما كما سبق في المثال السادس وبالطريق الثاني اما ان نفرض كل
جنسين منها جنسا واحدا ليودي الى المثال السادس فيحصل جنسان منها
متساويي الوزن وكذا الجنسان الاخران او نفرض ثلاثة اجناس منها
جنسا واحدا مركبا من الثلاثة ليحصل الثلاثة متساويه الوزن وعلى هذا القياس
ان كان مركبا من اجناس كثيرة وبالطريق الثالث نفرض وزن كل واحد منها
سوى الاعلى شيا ونستثني جميع تلك الاشيا من وزن الحلي ليكون الباقي
وزن الجنس العالي وباقي العمل كما سبق المثال الثامن اجير اجرته في الشهر اعني
ثلاثين يوما عشرة دنانير وثوب عمل ثلاثة ايام فاستحق الثوب فكم يكون
قيمة الثوب فرضناها شيا فيكون الاجرة في الشهر عشرة دنانير وشيا اعني
عشرة لان ايام عمله عشرة ايام الشهر فكان دينارا وعشر شي وهو قيمة الثوب
يعادل شيا وبعد المقابلة اي اسقاط العشر المشترك يكون دينارا معادلا
لتسعة اعشار شي فقسمنا الدينار على عدد الاشياء وهو تسعة اعشار خرج
من القسمه واحد وتسع وهو المطلوب وان عمل سبعة ايام واستحق الثوب فكم
يكون ثمنه فرضناه شيا فيكون الاجرة في الشهر عشرة دنانير وشيا وننسبه
الى ايام الشهر كنسبة الشي الى ايام عمله كما مر في القاعدة السابعة عشر ضربنا
الثلاثين في الشي حصل ثلاثون شيا ضرب السبعة في عشرة دنانير وشي
حصل سبعون دينارا وسبعة اشياء معادلا للحاصل الاول وهو ثلاثون
شيا وبعد اسقاط سبعة اشياء مشتركه منهما بقي سبعون دينارا معادلا
لثلاثة وعشرين شيا فقسمنا العدد على عدد الاشيا فخرج من القسمه ثلاثه
وجزء من ثلاثه وعشرين وهو الشي المجهول اعني الثوب امتحانه زدناه على العشرة

بلغت الاجرة في الشهر ثلاثة عشر جزءا من ثلاثة وعشرين ضربناه في السبعة
التي هي ايام العمل حصل احد وتسعون وسبعة اجزاء من ثلاثة وعشرين
قسمناه على ايام الشهر خرج من القسمة ثلاثة وجزء من ثلاثة وعشرين مساويا
لثمن الثوب من المفتوحات اذا عمل سبعة ايام استحق الثوب فان عمل تمام
الشهر استحق عشرة دنانير قسمنا العشرة على البقية اعني ثلاثة وعشرين خرج
من القسمة عشرة اجزاء من ثلاثة وعشرين وهو اجرة يوم واحد فيكون
اجرة سبعة ايام ثلاثة دنانير وجزءا من ثلاثة وعشرين المثال التاسع
ثلاثة اجراء اجرة احدهم في الشهر خمسة والثاني اربعة والثالث ثلاثة عمل
كل واحد منهم اياما وكسورا مجهولة مجموعها ثلاثون يوما وكانت اجرتهم في
ايام العمل متساوية نريد ان نعرف ايام عمل كل واحد منهم ولما كان نسبة اجرة
الاول في الشهر الى اجرة الثاني فيه كنسبة الخمسة الى الاربعة ونسبة اجرة الاول
فيه الى اجرة الثالث فيه نسبة الخمسة الى الثلاثة فيكون نسبة ايام عمل الاول
الى ايام عمل الاول الى ايام عمل الثاني كنسبة الاربعة الى الخمسة ونسبة ايام
عمل الاول الى ايام عمل الثالث كنسبة الثلاثة الى الخمسة على التبادل عند تساوي
كما مر في القاعدة التاسعة والثلاثين ففرضنا ايام من ياخذ في الشهر خمسة
شيا ومن ياخذ في الشهر اربعة شيا وربع شيء لان للخمسة مثل وربع الاربعة
ولمن ياخذ في الشهر ثلاثة شيا وثلثي شيء جمعناها صارت ثلاثة اشياء واحد
عشر جزءا من اثني عشر وهو معادل لثلاثين قسمنا الثلاثين عليه فخرج من
القسمة سبعة واحد وثلاثون جزءا من سبعة واربعين جزءا وهو الشيء
المجهول اعني ايام عمل من ياخذ في الشهر خمسة اخذنا ربعه فكان واحدا وثلاثة

واربعين

واربعين جزءا من سبعة واربعين زدناه عليه بلغت تسعة ايام
سبعة عشر جزءا من سبعة واربعين وهذا ايام عمل من ياخذ في الشهر
اربعة ثم اخذنا ثلثي ايام عمل الاول فكان خمسة وخمسة اجزاء من سبعة و
اربعين زدناه على ايام عمل الاول بلغ اثني عشر يوما وستة وثلاثين جزءا
من سبعة واربعين وهو ايام عمل الثالث وان اخذنا ثلث ايام عمل الاجير
الثاني ونزيد عليه بلغت ايضا ايام عمل
الاجير الثالث وقد وضعنا هذه المقادير
في جدول وهو هذا المثال العاشر اربعة اجراء
يكون اجرة احدهم في الشهر ستة والثاني خمسة
والثالث اربعة والرابع ثلاثة عمل كل واحد
اياما مجهولة مجموعها ثلاثون يوما فرضنا ايام
عمل الاول شيا فيكون للثاني شيا وخمس شيء
لما مر في المثال المتقدم وللثالث شيا ونصف شيء وللرابع شيئين مجموعها
خمسة اشياء وسبعة اعشار شيء يعادل الثلاثين قسمناه عليه خرجت من
القسمة خمسة وخمسة عشر جزءا من سبعة وخمسين فهو ايام عمل الاجير الاول
فيكون للباقي كما وضعناه في الجدول
وهو هذا المثال الحادي عشر اردنا ان
نقسم عشرة بقسمين يكون مجموع مربع قسم
منهما مع فضل القسم الآخر ربعا فرضنا ذلك القسم
شيا والقسم الآخر [illegible] من العدد

الامتحان	الاجير الاول	الثاني	الثالث
اجرتهم في الشهر	خمسة دنانير	اربعة دنانير	ثلاثة دنانير
مدة عمل كل منهم	٧ ٣١/٤٧	٩ ١٧/٤٧	١٢ ٣٦/٤٧
	ضربناه في الخمسة	ضربناه في الاربعة	ضربناه في الثلاثة

حصل من كل واحد من هذه الضروب ٣٨ قسمناه على ثلاثين خرج من القسمة دينار وعشرة اجزاء من سبعة واربعين ١٠/٤٧ وهو اجرة كل واحد منهم في تلك الايام

15

	الاجير الاول	الثاني	الثالث	الرابع
اجرتهم في الشهر	ستة دنانير	خمسة دنانير	اربعة دنانير	ثلاثة دنانير
ايام عمل كل منهم	٥ ١٥/٥٧	٦ ١٨/٥٧	٧ ٥١/٥٧	١٠ ٣٠/٥٧
	ضربناه في الستة	ضربناه في الخمسة	ضربناه في الاربعة	ضربناه في الثلاثة

حصل من كل واحد من هذه ٣١ الضروب قسمناه على ٣٣/٥٧ ثلاثين خرج دينار وثلاثة اجزاء من سبعة وخمسين وهو اجرة كل واحد منهم في تلك الايام

11

ليكون مع المال مربعا اعني ليكون مجموع مربع الاول وهو مال وضلع الثاني وهو شيان وواحد مالا وشيين وواحد من جذر جذر ع وهو شي وواحد وهو معادل لعشرة وبعد اسقاط الواحد المشترك بينهما يكون ثلاثة اشياء معادله لتسعه قسمنا ها عليها خرجت من القسمة ثلاثة وهو الشي المجهول اعني القسم الاول وبقيت القسم الاخر سبعة وهي مع مربع الثلاثة يكون ستة عشر وهو مربع وان اردنا فرضنا القسم الاول شيين والثاني اثني عشر شيا وتسعه وهو معادل للعشرة وبعد اسقاط التسعه المشتركه يبقى اربعة عشر شيا معادلا للواحد قسمناه عليه خرج من القسمة نصف سبع وهو الشي الواحد المجهول ولما فرضنا القسم الاول شيين يكون هو السبع والقسم الاخر تسعه وستة اسباع وهو مربع الاول التسعه وثلاثة واربعون جزءا من تسعه واربعين وهو مربع اذ يكون جذره ثلاثة وسبعا وهو ما فرضناه شيين المثال الثاني عشر مربع عددا اذا زدنا عليه ثلاثة ونصفا او نقصنا منه ثلاثة ونصفا يكون بعد الزيادة والنقصان مربعا وخلاصة الكلام فيه انا اردنا عددا اذا زدنا على مربعه سبعه كان المبلغ مربعا فاذا وجد ونزيد على مربعه ثلاثة ونصفا بلغ العدد الذي اذا زيد عليه او نقص منه ثلاثة ونصف يكون بعد الزيادة والنقصان مربعا فبالجبر والمقابلة فرضناه شيا فيكون مربعه مالا زدنا عليه السبعه بلغ مالا وسبعه قابلناه بمربع وهو مال وشيان وواحد وقد اوردنا شرط هذه المقابلة في القاعدة الثانية وبعد اسقاط المشترك بقيت ستة معادله لشيين قسمنا الستة على الاثنين خرجت ثلاثة وهو المط فاذا

ازدنا

زدنا على مربعه ثلاثة ونصفا بلغ اثني عشر ونصفا وهو العدد المط اولا اي الذي اذا زيد عليه او نقص منه ثلاثة ونصف يكون بعد الزيادة والنقصان مربعا وان قابلنا بمال واربعة الا اربعة اشياء وبعد اسقاط المشتركة بقيت ثلاثة معادله لاربعة اشياء قسمنا العدد على عدد الاشياء خرجت ثلاثة ارباع فاذا زدنا على مربعه وهو تسعه اجزاء من ستة عشر السبعه المذكورة بلغت سبعة وتسعة اجزاء من ستة عشر وهو مجذور جذره اثنان وثلثا ارباع وبالمفتوحات نقص اي مربع كان من العدد الذي نريد ان يقع بين المربعين ونقسم نصف الباقي على جذر ذلك المربع فما خرج فهو المط اي الجذر بالمربع الاقل وهو مع جذر ذلك المربع يكون جذر المربع الاكبر مثلا في هذه المسئلة نقصنا ربعا وهو الاربعين السبعة التي نريد ان يقع ما بين المربعين بقيت ثلاثة قسمنا نصفها وهو واحد ونصف على جذر ذلك المربع وهو اثنان فخرجت ثلاثة ارباع وهي جذر المربع الاقل وهو المط ولو نربع نصف العدد الذي نريد ان يقع بين المربعين ونزيد عليه ربع الواحد دايما فاذا زدنا على المبلغ او نقصنا منه ذلك النصف لكان ما بلغ او ما بقي مربعا وما يستولع من هذا المثال الثالث عشر اذا اردنا ان نقسم عشرين بقسمين يكون احد قسميه مساويا لمربع الاخر فرضنا احد القسمين شيا فيكون القسم الاخر عشرين الا شيا وهو معادل لمال وبعد الجبر صار عشرون معادلا لمال وشي فانتهى العمل بالمسئلة الاولى من المقترنات لحدما مربع نصف عدد الاشياء وهو النصف فكان ربعا زدناه على العدد وهو

عشرون بلغ عشرين وربعا اخذنا جذره فكان اربعة ونصفا نقصنا منه نصف عدد الاشيا وهو النصف بقيت اربعة وهو المطلوب ووضعنا ارقام العمل وشرحه في جدول ليسهل ضبطه

المثال الرابع عشر

اجير اجرته في الشهر ستون دينارا عمل اياما مجهولة فاستحق مقدار

عدد الاشياء	[illegible] نصف	[illegible]	العدد	[illegible]	جذره	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	٢٠	[illegible]	[illegible]	اربعة

اذا نقص منه ديناران بقي مربع ايام عمله وخلاصة كلام هذا السوال انا من بين عددا اذا نقصنا من ثلاثة اشيا اثنان بقي مربع ذلك العدد لان نسبة الاجرة الى الايام نسبة ثلاثة الى الواحد ففرضنا ايام عمله شيا فيكون اجرته ثلاثة اشيا نقصنا منه دينارين بقيت ثلاثة اشيا الا دينارين وهو يعادل المال وبعد الجبر يكون ثلاثة اشيا معادلة للمال و دينارين فانتهى الى الثانية من المقترنات اخذنا نصف عدد الاشيا فكان واحدا ونصفا يكون مربعه اثنين وربعا نقصنا منه العدد وهو اثنان بقي الربع اخذنا جذره فكان هو النصف زدناه على نصف عدد الاشيا تاره بلغ اثنين ونقصنا منه اخرى بقي واحد وكل واحد منهما الشي المجهول اعني ايام عمله ووضعنا ارقام العمل في جدول ليسهل فهمه على المتامل وهو هذا امتحانه فان عمل يومين يكون

عدد الاشياء	نصفه	[illegible]	العدد	[illegible]	جذره	[illegible]	[illegible]
٣	[illegible]	[illegible]	٢	[illegible]	[illegible]	٢	١

اجرته ستة دنانير فاذا نقصنا منه اثنين بقيت اربعة وهي مربع الاثنين وان عمل يوما يكون اجرته ثلاثة دنانير واذا نقصنا منه اثنين بقي واحد وهو مربع الواحد ايضا المثال الخامس عشر اردنا عددا اذا نقص من ضعفه واحد ثم ضرب الباقي في ثلاثة ونقص من الحاصل اثنان وضرب الباقي في اربعة ونقص من الحاصل ثلاثة يكون الباقي مثلي ذلك العدد وثلث مثله فرضنا ذلك العدد شيا ونقصنا من ضعفه واحدا بقي شيان الا واحدا ضربناه في ثلاثة حصلت ستة اشياء الا ثلاثة نقصنا منه اثنين بقيت ستة اشيا الا خمسة ضربناه في اربعة حصلت اربعة وعشرون شيا الا عشرون عددا نقصنا منه ثلاثة بقيت اربعة وعشرون شيا الا ثلاثة وعشرين عددا وهو معادل لمربع شيئين وثلث شيء وهو خمسة اموال واربعة اتساع مال جبرنا الاستثناء صار اربعة وعشرين شيا معادلا لخمسة اموال واربعة اتساع مال وثلاثة وعشرين عددا رددنا الاموال في مال واحد واخذنا الجنسين الباقيين على تلك النسبة بان قسمنا كل واحد منهما على عدد الاموال فصار معادل اربعة وعشرون اجزاء من تسعة واربعين معادلا للمال وواحد واربعة اعداد واحد عشر جزءا من تسعة واربعين فانتهى الى الثانية من المقترنات واستخراج المجهول فاوردنا في هذا الجدول

عدد الاشياء		نصف	[illegible]	العدد	[illegible]	جذره	[illegible]	[illegible]
[illegible]	-	٢٠ ٩٤	[illegible]	[illegible]	[illegible]	٣٠ ٩٤	[illegible]	٢٧ ٩٤

المثال السادس عشر اردنا ان نقسم عشرة بقسمين بحيث اذا نقصنا من العشرة نصف احد قسميها بقي ربع القسم الاخر وخلاصة الكلام فيه انا اردنا عددا يكون فضل مربعه عليه مساويا لفضل العشرة على ذلك المربع فرضناه شيا نقصناه من العشرة بقيت عشرة الا شيا وهو ضعف احد الفضلين فيكون نصفه خمسة الا نصف شي نقصناه من العشرة بقيت خمسة ونصف شي يعادل لا المال واحد فانتهى بالثالث من المقترنات حصلنا ربع نصف عدد الاشياء وهو الربع فكان جزء من ستة عشر زدناه على العدد بلغت خمسة وجزء من ستة عشر اخذنا جذره فكان اثنين وربعا زدنا عليه نصف عدد الاشياء وهو الربع بلغ اثنين ونصفا وهو الشي المجهول الذي يساوي فضل مربعه عليه فضل العشرة على مربعه وهو ايضا احد قسمي العشرة والاخر سبعة ونصفا فانقص سبعة ونصف وهو ثلاثة وثلاثة ارباع بقيت سبعة وربع وهو مربع اثنين ونصف وقد

وضعنا ارقام العمل في جدول

[illegible]	نصف	ربع	السبعة	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٠ ١ ٢	٠ ١ ٤	٠ ١ ١٦	٥	٥ ١ ١٩	١٢ ٤	٢ ٢١

وهو هذا المثال السابع عشر جنسان عشرة من احدهما بدينار وخمسة عشر من الاخر بدينار واحد منهما بالسوية فبالمفتوحات طلبنا اقل عدد صحيح كل واحد من المسعرين فوجدناه ثلاثين قسمنا على العشرة خرجت ثلاثة وعلى خمسة عشر خرج اثنان جمعناهما كانت خمسة جعلناها مخرجا ونسبنا لكل واحد من خارجي القسمة اليه كان الاول ثلاثة اخماس والثاني خمسان وهما

قسما

قسما الدينار ما اذا اخذنا بالاول من الجنس الاول وبالثاني من الثاني كان الماخوذان متساويين والماخوذ هو المشترط في خرجنا المسعرين كان خمسة وعشرين ولما كانت نسبة المسعر الثاني الى المجموع كنسبة ثلاثة اخماس الى الواحد اخذنا ثلاثة اخماس دينار من المسعر الاول وبخمسي دينار من المسعر الثاني حصلت ستة ستة كما مر في القاعدة التاسعة والثلاثين وان اردنا بخمسة دنانير من جنسين دينارا منهما على السوية يحصل فلا بد بينا منهما على السوية ثم نضرب كل واحد من قسمي الدينار والماخوذ بها في الخمسة والخمس عليه القياس وبالجبر والمقابلة فرضنا احد القسمين شيا والاخر دينارا الا شيا ضربنا الاول في المسعر الاول والثاني في المسعر الثاني حصل من الاول عشرة اشياء وهو معادل لحاصل ضرب الثاني وهو خمسة عشر دينارا الا خمسة عشر شيا وبعد الجبر يكون خمسة وعشرون شيا معادلا لخمسة عشر دينار قسمنا العدد على عدد الاشيا فخرجت ثلاثة اخماس وهو الشي المجهول ضربناه في عشرة حصلت ستة وبقي القسم الاخر الخمسان ضربناهما في خمسة عشر حصلت ايضا ستة وهو المطلوب وان اردنا ان نشتري اربعة عشر منهما بدينار فيعادل بين اربعة عشر وبين مجموع حاصلي الضربين اعني خمسة عشر دينارا الا خمسة اشيا وبعد الجبر واسقاط المشترك يكون خمسة اشيا معادلة لدينار واحد قسمنا عليه خرج من القسمة خمس دينار وهو الشي المجهول ضربناه في عشرة حصل اثنان وبقي القسم الاخر اربعة اخماس ضربناها في خمسة عشر حصل اثنا عشر مجموعهما اربعة عشر وهو المطلوب وبالمفتوحات قسمنا الفضل من المسعر الاكثر والمطلوب واحد على

التفاضل بين المسعرين وهو خمسة من خمسين دينارا فاخذنا به المسعر
الاول كان اثنين وبالباقي من المسعر الاكثر كان اثني عشر مجموعهما وهو
المطلوب وان اردنا ان نعين بثلاثة دنانير نضرب الثلاثة في المسعر الاكثر
ونأخذ فضل الحاصل على الاربعين وهو خمسة نقسمها على الفضل
بين المسعرين وهو ايضا خمسة تخرج واحد نأخذ به المسعر الاول حصلت
عشرة وبالباقي من الاكثر حصل ثلاثون مجموعهما اربعون وهو المطلوب

١١ المثال الثاني عشر ثلاثة اجناس عشرة من الاول بدينار وخمسة عشر من
الثاني بدينار وثلاثون من الثالث بدينار واردنا بدينار واحد من تلك
الاجناس بالسوية فبالمفتوحات اقل عدد يعد كل واحد من المسعرات
الثلاثة وجدناه ستين قسمنا على كل واحد من المسعرات خرجت من
الاولى ستة ومن الثانية اربعة ومن الثالثة اثنان قسمنا كل واحد من هذه
على مجموعها وهو اثني عشر خرج من القسمة الاولى النصف ومن الثانية الثلث
ومن الثالثة السدس وهي اجزاء الدينار فاذا اخذنا بالاول من الجنس الاول
وبالثاني من الثاني وبالثالث من الثالث يكون المأخوذات ستا وهي
نصف العشرة وثلث خمسة عشر وسدس ثلاثين يكون خمسة وقد وضعنا
ونسق العمل في الجدول ليسهل فهمه على المتأمل فيه وعليها القياس ان كانت

من الجنس الاول	من الجنس الثاني	من الجنس الثالث
عشرة بدينار	خمسة عشر بدينار	ثلاثون بدينار
اقل عدد يعد كل واحد منها وجدناه ستين قسمنا على كل واحد منها خرج		
ستة	اربعة	اثنان
يكون مجموعها اثني عشر قسمنا عليه كل منها خرج		
النصف	الثلث	السدس
اخذنا بكل واحد منها ذلك الجنس حصلت		
خمسة	خمسة	خمسة

الاجناس كثيرة واما بالجبر
والمقابلة فلما كان خلاصة
كلام هذا السؤال انا اردنا
ان نقسم دينارا بثلاثة اقسام

اذا ضرب

اذا ضرب القسم الاول في عشرة والثاني في خمسة عشر والثالث في الثلاثين
يكون الحواصل متساوية وفرضنا القسم الاول شيئا والثاني ثلثي شيء
لان حاصل ضرب القسم الاول في عشرة متساوي لحاصل ضرب القسم الثاني
في خمسة عشر كما مر في القاعدة السابعة عشر يكون نسبة القسم الاول الى
الثاني كنسبة خمسة عشر الى عشرة هذا بحسب مفهوم خلاصة الكلام
واما بحسب مفهوم اصل السؤال فلان نسبة المسعر الاول الى المسعر
الثاني كنسبة المسعر الثاني الى المسعر الاول كما سبق في القاعدة التاسعة
والثلاثين يبقى القسم الثالث دينارا الا شيئا وثلثي شيء ضربنا الاول
في العشرة والثاني في خمسة عشر حصلت عشرة اشياء وضربنا الثالث في
الثلاثين حصل ثلاثون دينارا الا خمسين شيئا وهو معادل لاحد
الحاصلين الاولين وهو عشرة اشياء وبعد الجبر يكون ثلاثين دينارا
معادلا لستين شيئا قسمنا العدد على عدد الاشياء خرج من القسمة النصف
وهو القسم الاول من الدينار ويكون القسم الثاني ثلثيه اعني الثلث والباقي
يكون القسم الثالث وهو السدس ومن لم يقدر في امثال هذه المسايل
على معرفة كيفية النسبة بين الاقسام فعليه ان يفرض القسم الاول شيئا والثاني
فلسا والثالث دينارا الا شيئا وفلسا فاذا حصل له بضرب الاول عشرة
اشياء وبضرب الثاني خمسة عشر فلسا وبالثالث ثلاثون دينارا الا
ثلاثين شيئا والا ثلاثين فلسا فيعرف ان خمسة عشر فلسا يساوي
عشرة اشياء لان الغرض تساوي حاصل الضروب فيكون ثلاثون
فلسا مساويا لعشرين شيئا فيكون الحاصل الثالث ثلاثين دينارا
الا خمسين شيئا والباقي كما سبق بعينه وهذا الطريق يليق بالمبتدئين

ولا يليق بالماهرين في العلم والعمل لان من عمل به يعرف النسبة بين الشي
والعكس في حال العمل وعلى الماهر ان يعرفها قبل الشروع في العمل وان
اردنا عشرين منها بدينار اي اردنا ان نقسم دينارا بثلاثة اقسام اذا
ضرب الاول في عشرة والثاني في خمسة عشر والثالث في الثلاثين
يكون مجموع الحواصل عشرين ففي استخراجها طرق ثلاثة على قياس ما
ذكرنا في المثال السابع في الحلي الا ان المسعر هاهنا بمثابة السعر هناك
وبالعكس وكذا الثمن والمثمن والرخيص عنزلة الغالي وبالعكس فاوردناها
ليسهل فهم المبتدي من الطريق الاول ان ننقص المسعر المطلوب وهو
عشرون عن المسعر الاكثر وهو ثلاثون ونقسم الباقي وهو عشرة على
فضل المسعر الاكثر على الاول وهو عشرون فما يخرج وهو النصف نحفظ
ثم نفرض القسم الاول من الدينار شيئا ما اقل من المحفوظ كان ولكن
خمسين ونسميه المسعر الاقل حصلت اربعة ننقص الثمن اعني الخمسين
من الدينار بقي ثلاثة اخماس وننقص المثمن اعني الاربعة من المسعر المطلوب
وهو عشرون بقيت ستة عشر فيصير المسئلة الى ان لنا جنسين احدهما
خمسة عشر بدينار والآخر ثلاثون بدينار ونريد ستة عشر بثلاثة اخماس
دينار ونعمل بها كما عملنا في المثال المتقدم والطريق الثاني ان ناخذ نصف
مجموع المسعرين الاولين وهو اثنا عشر ونصف وندعوه بالمسعر
المشترك ونفرضه مسعرا واحدا فالت المسئلة الى جنسين من الاول
اثنا عشر ونصف بدينار ومن الثاني الثلاثون بدينار ونريد عشرين
منهما بدينار ونعمل بها كما عملنا في المثال المتقدم فما حصل من المسعر المشترك
نصفنا الثمن والمثمن ليحصل المطلوب والطريق الثالث ان نفرض القسم

الاول من الدينار شيئا وثانيها ايضا شيئا وثالثها دينارا الا
شيئين ونضرب كلا منهما فيما بازائه من المسعرات ونجمع
الحواصل ونقابل المجموع بعشرين وقد اوردنا الحواصل بالطرق الثلثة وهي هذه

	الحواصل بالطرق الاول			الحواصل بالطرق الثاني			
	من الجنس الاول	من الجنس الثاني	من الجنس الثالث		من الجنس الاول	من الجنس الثاني	من الجنس الثالث
[illegible]	اربعه	اثنان	اربعة عشر	هو مجموع عشرين	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible] ١	٢ ١٥	[illegible] ١٥	بمجموع هذه دينار	[illegible] ٧	[illegible] ٧	[illegible] ٧

وقس عليه وعلى ما سبق ان اردنا بخمسة دنانير وكانت الاجناس
اكثر من ثلاثة المثال التاسع عشر اشترينا من البطوط بطوطا وعصافير
ودجاج كل واحدة من البط باربعة دنانير وكل خمسة من العصفور
بدينار وكل واحدة من الدجاج بدينار واحد واردنا مائة بمائة دينار
ولما كان واحدة من الدجاج بواحد وسعر البط اكثر من مسعره والمسعر
من العصفور اكثر من سعره فاذا نكافيا يكون الباقي عدد الدجاج فبالمفتوحات
ان لم يكن السعر والمسعر في كل منهما صحيحين نردهما الى صحيحين كما
في هذا السوال فان كل واحد من العصفور بخمس دينار وجعلنا هما
خمسة بدينار ثم اخذنا الفضل بين سعر البط وهو اربعه ومسعره
وهو واحد فكان ثلاثة ضربناها في المسعر من العصفور وهو خمسة
حصلت خمسة عشر وهو عدد العصفور ثم اخذنا الفضل بين سعر
العصفور ومسعره فكان اربعه ضربناها في المسعر من البط وهو واحد

فلا تتغير عن حالها وهي عددها البط جمعناه مع عدد العصفور
وهو خمسة بلغت تسعة عشر بتسعة عشر دينار والباقي ناخذ
من الدجاج وان اردنا ناخذ من كل منهما مثلي الذي سبق او ثلاثة
امثال الى حد لا يتجاوز
المائة وناخذ الباقي من
الدجاج فيحصل خمسة
جداول كما في هذا الجدول و
ان كان الفاضلان
مشتركين او متداخلين
ناخذ جزء وفق كل منهما
ونعمل به ما عملنا بالفضل

		البط	العصفور	الدجاج
[illegible]	العدد	٤	١٥	٨١
[illegible]	الثمن	١٦	٣	٨١
[illegible]	العدد	٨	٣٠	٦٢
[illegible]	الثمن	٣٢	٦	٦٢
[illegible]	العدد	١٢	٤٥	٤٣
[illegible]	الثمن	٤٨	٩	٤٣
[illegible]	العدد	١٦	٦٠	٢٤
[illegible]	الثمن	٦٤	١٢	٢٤
[illegible]	العدد	٣٠	٧٥	٥
[illegible]	الثمن	٨٠	١٥	٥

وان كان كل ثلاثة من البط بسبعة دنانير وكل تسعة من العصفور
بدينارين والدجاج واحد بواحد ضربنا فضل سعر البط على سعره وهو
اربعة تارة في المسعر من العصفور وهو تسعة حصلت ستة وثلاثون
وهي عدد العصفور وتارة في سعرها وهو اثنان حصلت ثمانية
وهي ثمن العصفور ثم ضربنا فضل المسعر من العصفور على سعرها
وهو سبعة تارة في المسعر من البط وهو ثلاثة فحصل احد وعشرون وهو
عدد البط وتارة في سعرها وهو سبعة حصلت تسعة واربعون وهو
ثمن البط والثالث الى المائة وهو ثلاثة واربعون عدد الدجاج هكذا

المسعر	البط	العصفور	الدجاج
	ثلاثة	تسعة	[illegible]
السعر	سبع دنانير	بدينارين	بدينار
الفاضل	٤	٧	٥
عدد كل منها من المائة	احد وعشرون	ستة وثلاثون	ثلاثة واربعون
الاثمان	تسعة واربعون دينار	ثمانية دنانير	ثلاثة واربعون

وان لم

وان لم ينال عن ان يكون في الثمن كسر فان كان عدد البط والعصفور
مشتركين ناخذ جزء الوفق منهما كما في هذا السوال ناخذ عدد البط
سبعة وعدد العصفور اثني عشر مجموعهما تسعة عشر بتسعة عشر دينارا
وناخذ الباقي من الدجاج وكذا يكون تضاعيف السبعة واثني عشر
اذا لم يتجاوز مجموعهما عن المائة وان اردنا مائة من الطيور بمائة دينار
ناخذ التفاضل بين سعر كل منهما وضعف سعره ونضربه في سعر
الآخر لا في ضعفه وان اردنا بالعكس وبالعكس وههنا ينبغي ان يكون

	البط		الدجاج
السعر	٣	٩	١
السعر	٧	٢	٢
الفاضل من السعر وضعف السعر	١	١٤	٠
عدد كل منهما من المائة	٤٨	٩	٤٣
الاثمان مائة دينار	١١٢	٢	٨٦

كل دجاجة بدينارين
هكذا واما ان اردنا ان
يكون دجاج واحد بدينار
واحد فنستخرج بطريق العمل
بالجبر والمقابلة فرضنا عدد
البط شيا وعدد العصفور
عدد سعرها وهو تسعة مجموعهما شيء وتسعة فيكون ثمن البط شيئين
وثلثا وثمن العصفور دينارين مجموعهما شيان وثلث ودينار ان يعادل
شيا وتسعة اذا الثمن يساوي المثمن وبعد اسقاط المشترك بقي شيء
وثلث يعادل سبعة قسمناها على واحد وثلث خرج من القسمة خمسة
وربع بسطناها لئلا يقع في عدد الطير كسر فحصل عدد البط احد
وعشرين وعدد العصفور ستة وثلاثين وهو حاصل ضرب التسعة في
مخرج الكسر كما سبق في المفتوحات وان اردنا ثمن الطيور ضعف
عددها ويكون اسعارها كما سبق ويكون دجاج واحد بدينار لا بدينارين

كما وعدناه منعتي منهان ريد على احد المتعادلين اللذين بازا احد
البط والعصفور فضل مجموع اثمان الطيور على عددها فيحصل المجموع
معادلا لاحد تلك اردنا مائة وخمسين طيرا بمائتين وخمسين دينارا
فرضنا عدد البط شيا وعدد العصفور ستة وثلاثين اربعة امثال
مسعر لانا لو فرضنا نسعه لخرج عدد العصفور مكسورا بحيث ان نبسطناه
يزيد على مائة وخمسين فيكون ثمن البط شيئين وثلثا وثمن العصفور
ثمانية دنانير مجموعهما شيان وثلث شي وثمانية دنانير يعادل مجموع عدد
البط والعصفور والمائة التي هو التفاضل بين الثمن والثمن وذلك
شي ومائة وستة وثلاثون وبعد الجبر والمقابلة يكون شي وثلث شي
معادلا لمائة وثمانية وعشرين فسماه عليه خرجت من القسمة ستة وتسعون
وهو عدد البط وذلك مع عدد العصفور مائة واثنان وثلاثون فا
بقي الى مائة وخمسين وهو ثمانية عشر عدد الدجاج ووضعناها مع الاثمان
في جدول وهو هذا وان كانت الطيور اكثر من ثلاثة نفرز اولا ما كان
سعره اكثر من سعرو فاكان
سعره اكثر من سعره اي الغالي
من الرخيص ونترك ما كان

	البط	العصفور	الدجاج
عدد الطيور [illegible]	٩٦	٣٦	١٨
اثمانها و[illegible]	٢٢٤	٨	١٨

واحد بواحد بحاله ونحصل التفاضل بين كل سعره وسعره ما يتيهما
يكونا صحيحين والا نردهما الى صحيحين ثم نجمع تفاضلات ما كان غالبا
ونضرب المجموع تارة في كل واحد من مسعرات ما كان رخيصا ليحصل
عدد كل صنف من الطيور الرخيصة وتارة في كل واحد من اسعاره ليحصل
ثمن كل صنف منها ثم نجمع تفاضلات ما كان رخيصا ونضرب المجموع
تارة في كل واحد من مسعرات ما كان غالبا ليحصل عدد كل صنف من الطيور

الغالبة

الغالبة وتارة في كل واحد من اسعاره ليحصل اثمانه وتتم تلك الاعداد
بعد ما كان واحدا بواحد الى عدد يريد ان يكون عدد الطيور مثلا
اردنا ان نشتري عشرة اصناف من الطيور مجموعها ثلاثمائة بثلاثمائة
دينار دعلناها كما ذكرنا واوردناه في هذا الجدول مع شرح العمل في الجدول

					شرح العمل		
الرخيص	١٣٣	٤	-	٥	[illegible]		٥
	١٣٥	٥	-	٤			٥
	١٣٦	٦	-	٤			٥
						١٥	٥
	١٣٧	٦	-	٦		١٠	٥
						١٥	١٠
١٤٠	١٣٧	٦	-	-		٥٠	٥٠
الغالي	١٣٩	٦	٦	١	[illegible]	٢٦	٦٤
	١٣٣	-	-	٠			٨
	١٣٤	٢	٦	١		٢٨	٥٠
	١٨٠٠	٦	٥	١			٨
	[illegible]	١	٦	٢		١٤	٧٨
		ع	[illegible]	[illegible]	شرح العمل	[illegible]	

المتمم الى العشرين خمسة اعداد ويكون الاول مع الثاني عشرة والثاني مع
الثالث خمسة عشر والثالث مع الرابع ثمانية عشر والرابع مع الخامس
اربعة وعشرين والخامس مع الاول ثلاثين فرضنا العدد الاول شيا
نقصناه من العشرة ليبقى الثاني ونقصنا الثاني من خمسة عشر ليبقى الثالث
ووضعنا العمل في جدول ليسهل ضبطه ويكون دستورا وهو هذا
الجدول

السؤال	الاول مع الثاني عشرة	والثاني مع الثالث خمسة عشر	والثالث مع الرابع ثمانية عشر	والرابع مع الخامس اربعة وعشرون	والخامس مع الاول ثلاثون
وجه العمل	فرضنا الاول شيا ونصفا من العشرة للثاني	فيكون الثاني عشرة الا شيا ونصفا من خمسة عشر ليبقى الثالث	فيكون الثالث خمسة وشيا ونصفا من ثمانية عشر	فيكون الرابع ثلاثة عشر الا شيا ونصفا من اربعة وعشرين	فبقي للخامس احد عشر عددا الا شيا
	فيكون الخامس مع الاول احد عشر وشيئين يعادل ثلاثين [illegible] اسقاط احد عشر من المتعادلين بقي شيئان معادلان لتسعة عشر فاذا قسمنا عليها خرج المقسوم تسعة ونصف وهو العدد الاول				
الجواب	تسعة ونصف	نصف	اربعة عشر ونصف	ثلاثة ونصف	عشرون ونصف

٢١

المثال الحادي والعشرون خمسة رجال قال الاول للثاني اعطني اربعة اخماس ما معك ليكون ثمن هذا الفرس وقال الثاني للثالث اعطني ثلاثة اخماس ما معك ليكون ثمن الفرس وقال الثالث للرابع اعطني خمس ما معك وقال الرابع للخامس اعطني خمس ما معك وقال الخامس للاول اعطني سدس ما معك ليكون ثمن الفرس فبالجبر والمقابلة فرضنا ثمن الفرس شيا وما مع الرجل الاول واحدا لان المسئلة سيالة اي لا ينحصر المجهول في مقدار واحد بل يمكن ان يكون اي عدد كان ووضعنا تمام العمل في جدول ليسهل ضبطه وهو هذا

زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد
طلب [illegible] ما مع عمرو ليكون ثمن الفرس	طلب ثلاثة اخماس ما مع بكر	طلب خمس ما مع خالد	طلب خمس ما مع وليد	طلب سدس ما مع زيد
فرضنا ما مع زيد واحدا نقصانا من الشيء الذي هو ثمن الفرس بقي طلب من عمرو شيء الا واحدا وهو اربعة اخماس ما مع عمرو ضربنا ربعه في خمسة وزدنا عليه ما حصل فصار ما مع عمرو وهو شيء وربع الا واحدا وربع [illegible]	فيكون ما مع عمرو شيا وربع من الا واحدا وربعا نقصانا منه بقي ما طلب من بكر وهو العدد وربع الاربع اخماس وهو الخمس ما مع بكر ضربنا ثلثه في خمسة وزدنا عليه ما حصل فهو ما مع بكر	فيكون ما مع بكر [illegible] نقصانا من الشيء بقي ما طلب من خالد [illegible] ١/١٢ ٥ ١٧/١٢ وهو ما مع خالد	فيكون ما مع خالد [illegible] ٥ ٥ ١٢/١٧ ٢٤ نقصانا من الشيء بقي ما طلب من وليد [illegible] ٥ ٥ ١٧ ٢٤ وهو خمس ما مع وليد	فيكون ما مع وليد [illegible] ١٢ ٢٦ ١٧ ٢٤ نقصانا من الشيء بقي ما طلب من زيد [illegible] ١٣ ٢٦ ١ ١٧ ٧١ ٢٤ وهو سدس ما مع زيد

ولنسم الرجال زيد وعمرو وخالد وبكر ووليد ثم ضربنا ذلك السدس في مخرج السدس حصل مقدار ما مع زيد بهذا الاعتبار

[illegible] ١ ٢ / ٤٧ ١٧ ٢٦ / ١٦ ٢	وهو يعادل الواحد الذي فرضناه ما مع زيد فيكون بعد الكسر	١٥٧ / ٦ / ٢٤	٨٢ / ٦ / ٢٣٤

فبسطنا الصحاح الى الكسور فصار العدد عم٢٠٧ والاشياء المعادلة له عم١٩٧ فاذا قسمنا العدد على عدد الاشياء خرج مقدار ثمن الفرس على ان ما مع زيد واحد فرضناه لكنا نريد ان لا يكون مع عدد الاشياء المطلوبة كسرا اخذنا العدد الحاصل مع البسط وهو عم٢٠٧ ثمن الفرس وهو عدد الاشياء الحاصل من البسط وهو عم١٩٧ مقدار ما مع زيد لان المتعادلين هما مقدار واحد بمقياسين احدهما شيء والآخر واحد فيكون نسبة العدد المعادل لعدد الاشياء الى عدد الاشياء كنسبة الشيء الواحد الى الواحد كما ذكرنا في القاعدة التاسعة والثلاثين فاذا حصل ثمن الفرس ومقدار ما مع زيد حصلنا مقدار ما مع كل واحد من الباقين بان نقصنا ما مع زيد عن ثمن الفرس فما بقي كان اربعة اخماس ما مع عمرو ثم نقصنا ما مع عمرو عن ثمن الفرس بقي ثلاثة اخماس ما مع بكر حصلنا منه ما مع بكر وقس عليه سائره وكتبنا ايضا هذه المقادير على طريقة اصحاب السياقة

لانها اليق بامثال هذه المحاسبات

وابين من غيرها هكذا

زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد
١٩٧٤	٢٢٥٠	٢٥٤٠	٣٨٥٠	[illegible]
لزيد السلاالوسع زيادة السنامار اربع اخماس الفرد فصار	لعمرو الي[illegible] زيادة [illegible] ثلاث اخماس [illegible] فصار	لبكر ازخالد زيادة [illegible] لخالد فصا	لخالد [illegible] زيادة [illegible] [illegible] فصا	لوليد [illegible] [illegible] فصار
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

وان كان للجماعة اربعة زيدا وعمرو وبكر وخالد وطلب كل من صاحبه ما طلب سابقا الا ان لخالد طلب من زيد ما طلب هناك من وليد فيعدل الواحد والعدد المستثنى بالاشياء الذي وضعناه هناك تحت اسم الوليد وبسطناها حصل ثمن الفرس ١٠٢٠ وما مع زيد ٢٥٥ فيكون للبواقي

٣ ١ ٢٣ / ١٣ ١٧ ٢٣	[illegible]	٢٥ ١ ٢٤	١٢ ١٧ ٢٣

ومقدار ما ياخذ كل واحد من صاحبه هكذا

لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد
[illegible] زيادة [illegible] اربعة اخماس ما مع عمرو فصار	[illegible] زيادة [illegible] ثلاثة اخماس ما مع بكر فصا	[illegible] زيادة [illegible] خمس ما مع خالد فصا	[illegible] زيادة [illegible] خمس ما مع زيد فصار
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

وان كان الرجال ثلاثة فهكذا حسابهم

لزيد	لعمرو	لبكر
[illegible] زيادة [illegible] اربع اخماس ما مع عمرو فصار [illegible]	[illegible] زيادة [illegible] ثلاثة اخماس ما مع بكر فصار [illegible]	[illegible] زيادة [illegible] [illegible] ما مع زيد فصار [illegible]

واما بالمفتوحات فرسمنا جداول له بعدد الرجال وكتبنا في كل جدول اسم رجل ووضعنا تحت كل اسم الكسر الذي نطلب من صاحبه ومخرجه ثم ضربنا الكسور بعضها في بعض بان ضربنا الكسر الاول في الثاني ثم الحاصل في الثالث وهكذا الى ان يتم ونضع الحواصل تحت المخارج في صف آخر بحيث يقع كل حاصل تحت المخرج المضروب فيه اعني الحاصل الاول في الجدول الثاني والثاني في الثالث وقس عليه وكان الحاصل الاخير في هذه المسئلة ٢٠٤ وسميناه المحفوظ الاول ثم ضربنا المخارج بعضها في بعض ونضع الحواصل في صف تحت الحواصل على ما سبق فكان الحاصل الاخير ٣٧٥٠ وسميناه المحفوظ الثاني ولما كان عدد الرجال فرد جمعنا هما صار ٣٧٧٤ وهو ثمن الفرس فيعم ما مع كل واحد من الرجال وما طلب من صاحبه وحيث كان زوجا ينبغي ان يحفظ التفاضل بينهما ليبقى ثمن الفرس ولذلك رسمنا صفا آخر تحت الحواصل الثاني ووضعنا فيه مجموع الحاصلين تحت سامي الفرد وتفاضلهما تحت سامي الزوج فما وقع ههنا في الجدول الخامس هو ثمن الفرس اذا كان الرجال خمسة وما وقع في الرابع للاربعة وفي الثالث للثلاثة وفي الثاني للاثنين ثم رسمنا

عدد الجداول	١	٢	٣	٤	٥	
الاسامي	زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد	
الكسور والمخارج	٣ / ٤	٣ / ٥	٥	٥	٦	
الحواصل الاولى	[illegible]	١٢	٢٤	٢٤	٢٤	
الحواصل الثانية		٢٥	١٢٥	٩٢٥	٣٧٥	
المجموع او التفاضل		١٣	١٤٩	٩٤٠١	٣٧٧٤	
ما مع زيد [illegible] الزيادة والنقصان		٠ ١ ٤ زوج	٥ ١٢ فرد	٣ ١٣ ٣٤ زوج	١٣ ١٧ ٣٤ فرد	
الخوارج من العمليات		١ ١ ٤	٥ ١٢	٣ ١٣ ٢٤	١٣ ١٧ ١ ٢٣	٨٢ ٦ ٢٣
ما مع زيد		٥ اذا كانوا [illegible]	٥ اذا كانوا [illegible]	٣ و ٥ اذا كانوا اربعة	١٠ [illegible] اذا كانوا خمسة	

حطا تحت هذا الصف بيعد صلح واعلمنا عليه علامات حسابا للزوج والفرد ونسميه خط العلامات ثم قسمنا المخرج الاول على كسر اي الذي طلب زيد من عمرو فخرج واحد وربع ووضعناه في الجدول الثاني تحت خط العلامات ونقصنا منه واحدا لان فيه علامة الزوج ووضعنا الباقي وهو ربع فوقه ثم ضربنا هذا الربع في المخرج الموضوع في هذا الجدول حصل واحد وربع وقسمناه على كسره وهو ثلاثة خرج [illegible] ووضعناه في الجدول الثالث تحت خط العلامات وزدنا عليه واحدا لان الجدول فرد ووضعنا المجموع فوقه ثم ضربنا المجموع وهو [illegible] في المخرج الموضوع في هذا الجدول ايضا حصل [illegible] قسمناه على كسره خرج [illegible] ووضعناه في الجدول الرابع تحت خط العلامات ثم نقصنا منه واحدا ووضعنا الباقي فوقه ثم ضربنا الباقي في المخرج الموضوع فيحصل [illegible] قسمناه على كسره فلم يتغير لان المقسوم عليه واحد ووضعناه في الجدول الخامس تحت خط العلامات وزدنا عليه واحدا للفردية ووضعناه المجموع فوقه وضربناه في المخرج الموضوع فيحصل [illegible] قسمناه على كسره لم يتغير ووضعناه اما في الجدول الاول او خارج الجدول بحياشيا تحت خط العلامات ثم بسطناه كسورها وكذا البواقي التي وضعت تحت خط العلامات ووضعنا جميع المبسوطات تحتها في صف آخر فما وقع خارج الجدول وهو ما مع زيد اذا كان الرجال خمسة وما وقع في الجدول الخامس هو ما معه اذا كان الرجال اربعة وما وقع في الرابع للثلاثة وما وقع في الثالث للاثنين وقد حسبنا ايضا ما كان خمسة رجال يطلب الاول نصف ما للثاني

والثاني

والثاني ثلث ما للثالث والثالث ربع ما للرابع والرابع خمس ما للخامس والخامس سدس ما للاول فكان

اربعة اخماس زيادة نصف الثاني دينار سهام عشر	خمسة ما لعمرو زيادة ثلث الثالث دينار سهامه	[illegible] ما له [illegible] زيادة وهو ربع الرابع دينار سهامه	[illegible] زيادة ما هو وهو خمس الخامس دينار سهامه	[illegible] ما لعمرو زيادة وهو سدس الاول دينار سهامه

المثال الثاني والعشرون لزيد الف وثلث ما لعمرو ولعمرو الف وربع ما لبكر ولبكر الفا لا سدس ما لخالد ولخالد الف وسبع ما لزيد استخرجناها بالجبر والمقابلة هكذا

فرضنا ما لزيد شيئا فيكون ما لخالد الفا وسبعي [illegible] ثم اسقطنا [illegible] بالعهود [illegible] ونرد على النسبة ما لزيد / فيكون ما لزيد باعتبار ما لعمرو [illegible] [illegible] وهو معادل لما كان باعتبار الوضع الاول فساواه	فيكون ما لعمرو [illegible] احذنا ثلثه فكان [illegible] زدناه على الف ليبلغ ما لزيد	فيكون ما لبكر [illegible] احذنا اربعه فكان [illegible] زدناه على الف ليبلغ ما لعمرو	فيكون ما لخالد الفا وسبع [illegible] من العدد وشيئا [illegible] نقصناه عن الف بقي ما لبكر

وبعد الجبر يعادل [illegible] عدد اشيا قسمنا العدد على عدد الاشيا بان بسطناه الشي وكسره [illegible] ولما كان مخرج كسر العدد عاد المخرج كسر الشي ضربنا العدد مع كسره في مخرج كسر الشي وهو [illegible] حصل [illegible] قسمناه على بسط الشي وكسره وهو [illegible] خرج من القسمة [illegible] وهو ما لزيد حسبنا منه البواقي هكذا

للرأس	للعجز	للكل	للجاله
٤٠٠	١٢٠٠	٨٠٠	١٢٠٠
اخذنا سبعه	اخذنا	اخذنا ربعه	اخذنا
فكان	ثلثه فكان	فكان	سدسه ٢٠٠
٣٠٠	٤٠٠	٢٠٠	وزدناه على الف
وزنا على الف	وزنا على ا	زدنا على	ما هو للكل
بلغ ما للجاله	بلغ ما للرأس	الف بلغ	
		ما هو للعجز	

٢٣ المثال الثالث والعشرون بقرة وزن كل واحد من ارجلها كعب وزنها ووزن كعبها ووزن راسها يساوي مجموع ارجلها والباقي ضعف رجل واحد فرضنا وزن البقرة كعبا فيكون وزن رجل واحد منها شيا ويكون وزن راسها اربعة اشياء ومالين يعادل كعبا ولما كانت النسبة بين الاجناس كالمناسبة بين العدد والشي والمال بدلنا الاشياء بالعدد والمالين بالشيئين والكعب بالمال فيصير ثمانية اعداد وشيئان معادلا لمال انتهى الى الثالثة من المقترنات زدنا مربع نصف عدد الاشياء وهو واحد على العدد بلغت تسعة اخذنا جذره فكان ثلثه زدنا عليه نصف عدد الاشياء بلغت اربعة وهو الشي المجهول اعني وزن رجل واحد ومكعبها اربعة وستون وهو وزن البقرة واربعة امثال رجله ستة عشر وهو يساوي وزن الراس يبقى ثمان وثلاثون وهو ضعف رجل واحد

٢٤ المثال الرابع والعشرون مجسم كاسطوانة مجرد مربعة القاعدة طوله يعد مجموع ضلع القاعدة ومكعبه وفي طوله تجويف اسطواني قاعدة ذراع في ذراع وطوله اقصر من طول المجسم بقدر ضلع قاعدة المجسم ومساحة المجسم مائتان وثلاثة واربعون ذراعا نريد معرفة مقدار ضلع قاعدته وطوله فرضنا ضلع قاعدته شيا فيكون قاعدته مالا الا واحدا ويكون طوله كعبا وشيا ضربناه في القاعدة حصل مال كعب الاشيا زدنا عليه لما نقص طول التجويف عن طول المجسم

وهو شي واحد بلغ مال كعب وهو معادل لمائتين وثلاثة واربعين فقد انتهى الى غير المسايل الست واشرنا الى استخراج امثاله في الفصل العاشر من الباب الاول من هذه المقالة فعلى ما ذكرنا فيه قسمنا العدد العدد وهو مائتان وثلاثة واربعون على عدد مال الكعب وهو واحد ثم خرج المقسوم جذره لان المقسوم عليه واحدا اخذنا ضلعه الاول على انه مال كعب كان ثلاثة وهي ضلع قاعدة المجسم حصلنا مكعبه كان سبعة وعشرين وصع الضلع ثلاثون وهو طول المجسم امتحان مساحته ضربنا ضلع قاعدته وهو ثلاثة في نفسه حصلت تسعة ضربناها في طوله وهو ثلاثون حصل مائتان وسبعون وهو مساحته مع التجويف نقصنا منه مساحة التجويف وهو حاصل ضرب واحد في سبعة وعشرين يكون سبعة وعشرين بقي مائتان وثلاثة واربعون كما فرض

٢٥ المثال الخامس والعشرون سمكة راسها ربعها تساع وزنها وذنبها خمسة امثال ضلع اول وزنها على انه مال كعب والثاني ثمانية فبالجبر والمقابلة فرضنا وزن السمكة مال كعب فيكون ذنبها خمسة اشياء وراسها ربعها تساع مال كعب يكون الباقي خمسة اتساع مال كعب الا خمسة اشيا يعادل اربعين شيا لان البدن اربعون مثلا لضلع الاول لانه ثمانية امثال الذنب وهو خمسة امثال الضلع الاول وبعد الجبر يكون خمسة اتساع مال كعب معادلا لخمسة واربعين شيا فانتهى الى المسايل التي اشرنا اليها في الفصل العاشر من الباب الاول من هذه المقالة فقسمنا عدد الاشيا على عدد اموال الكعب بان ضربناه في مخرج التسع حصل اربعمائة وخمسة قسمناها على الكسر وهو خمسة خرج احد وثمانون ولما كان التفاوت بين مرتبتي الجنسين المتعادلين

اربعه وهي عدد منزله مال المال فخارج القسمه يكون من منزله مال المال احذ نا ضلعه اولم فكان ثلثه وهو الشي المجهول اعني ضلع اول وزن السمكه على انه مال كعب فيكون وزن السمكه مايتين وثلاثه واربعين ووزن ذنبها خمسة عشر ووزن راسها مائة وثمانيه وبقي وزن البدن مائة وعشرين وهو ثمانيه امثال الذنب وبالتحليل والتركيب فرضنا الذنب سهما فيكون بدنها ثمانيه اسهم مجموعها تسعه اسهم وهي خمسة اتساع وزن السمكه لبسطناها اخماسا فصارت خمسة واربعين احذنا اربعة اخماسها فكانت ستة وثلاثين وهو سهام راس السمكه مجموعها احد وثمانون سهما وهو مايتان وثلاثه واربعون سا فيكون سهم منها ثلاثة اشيا

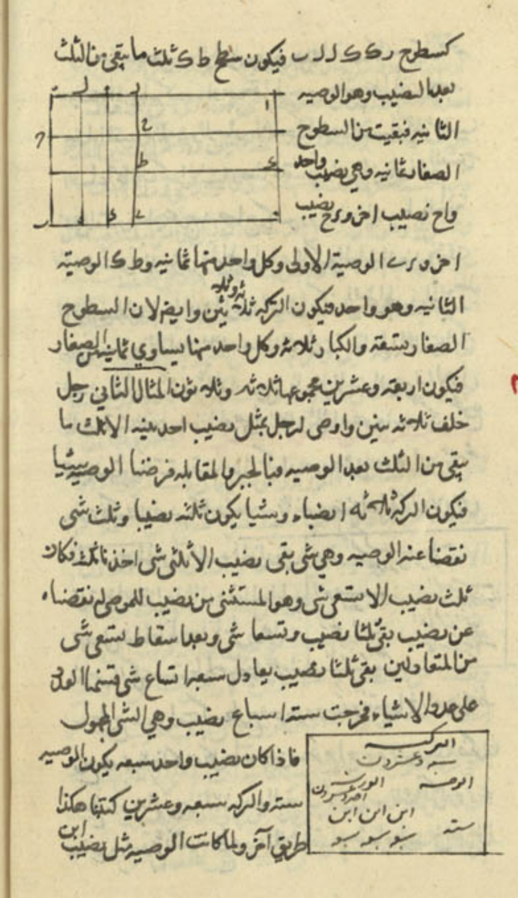
الفصل الثاني مشتمل على ثمانية امثلة في الوصايا والطريق فيها ان نطلب اقل عدد يصح منه انصباء الورثه والوصايا فان كانت التركه مثله فهو المطلوب وان كان اكثر منه او اقل نقسمها عليه ونضرب الخارج من القسمه في سهام الانصباء ليحصل نصيب كل واحد من الورثه والوصايا المثال الاول رجل خلف ثلاثة بنين واوصى لرجل بمثل نصيب احدهم ولآخر بثلث ما يبقى من ثلث التركه بعد النصيب فبالجبر والمقابله فرضنا التركه شيا ونقصنا من ثلثه نصيبا واحدا للموصى له الاول بقي ثلث شي الا نصيبا احذنا منه ثلثه للموصى له الثاني وهو تسع شي الا ثلث نصيب نقصناهما اعني الوصيتين بها عن الشي بقيت ثمانيه اتساع شي الا ثلثي نصيب وهو معادل لثلاثة انصباء وهي عدد الورثه وبعد الجبر يصير ثمانية اتساع شي معادلا لثلاثة انصبا وثلثي نصيب انتهى بالاولى من المفردات فاردنا

في استخراج المجهولات

ان نقسم العدد على عدد الاشياء وطريق هذه القسمه كما سبق في القسمه ان نجعل الصحاح كسورا ونضرب المخرجين ونقسم على المقسوم عليه فصار المقسوم ثلاثه وثلاثين لانا جعلنا ثلاثة انصباء وثلثي نصيب اتساعا كما كان كسر الاشيا وصار المقسوم عليه ثمانيه فان نقسم المقسوم على المقسوم عليه يخرج منه صحاح وكسور ونحتاج الى بسطه فاخذنا الثلاثه والثلاثين الشي المجهول اعني التركه والثمانية النصيب نعلت التسميه لان نسبة العدد الى عدد الاشيا كنسبة الشي المجهول الى الواحد على ما سبق في القاعده التاسعه والثلاثين اعني انا اذا كانت التركه ثلاثه وثلثين فيكون ثلثه احد عشر فاخذنا منه للموصى له الاول ثمانيه بقيت ثلاثه واخذنا للموصى له الثاني ثلثها وهو واحد فيكون مجموع الوصيتين تسعه بقيت من التركه اربعه وعشرون وهو ايضا ثلاثه بنين فيكون نصيب كل واحد منهم ثمانيه ووضعناها هكذا ولابي علي

التركة ثلاثة وثلاثون					
الورثة اربعة وعشرون			الوصية سهم		
ابن	ابن	ابن	زيد	عمرو	
ثمانية	ثمانية	ثمانية	ثمانية	واحد	

الحسن بن الحارث الحبوبي الخوارزمي طريقه في استخراج امثال هذه المسايل يحصل منه المطلوب باسهل تامل وهي ان نفرض التركه مستطيلا ونجعله ثلاثه سطوح متساويات كسطح اح حر رب ونقسمها في العرض بخط رح طء فاذا كان كل واحد من سطح اح حر رب نصيبا فيكون سطح طب ما يبقى من الثلث بعد النصيب لان رب ثلث التركه ور نصيب واحد ثم نقسم سطح رب ثلاثة اقسام متساويات في العرض



كسطح ر ى ك ل ل ب فيكون سطح ط ك ثلث ما يبقى من الثلث
بعد النصيب وهو الوصيه
الثانيه فبقيت من السطوح
الصغار ثمانيه وهي نصيب واحد
واح نصيب اخر و ى ح نصيب
اخر و ر ب الوصية الاولى وكل واحد منهما ثمانيه و ط ك الوصية
الثانيه وهو واحد فيكون التركه ثلاثه وثلثين وايضا لان السطوح
الصغار تسعة والكبار ثلاثه وكل واحد منها يساوي ثمانيه من الصغار
فيكون اربعة وعشرين مجموعها ثلاثه وثلثون المثال الثاني رجل
خلف ثلاثه بنين واوصى لرجل بمثل نصيب احد بنيه الا ثلث ما
يبقى من الثلث بعد الوصيه فبالجبر والمقابله فرضنا الوصيه شيا
فيكون التركه ثلاثه انصباء وشيا يكون ثلثه نصيبا وثلث شي
نقصانا عنه الوصيه وهي شي بقي نصيب الا ثلثي شي اخذنا ثلثه فكان
ثلث نصيب الا تسعي شي وهو المستثنى من نصيب الموصى له نقصناه
عن نصيب بقي ثلثا نصيب وتسعا شي وبعد اسقاط تسعي شي
من المتعادلين بقي ثلثا نصيب يعادل سبعة اتساع شي قسمنا العدد
على عدد الاشياء فخرجت ستة اسباع نصيب وهي الشي المجهول
فاذا كان نصيب واحد سبعه يكون الوصيه
ستة والتركه سبعه وعشرين كتبنا هكذا
طريق اخر ولما كانت الوصيه مثل نصيب ابن

التركه سبعه وعشرون		
الوصيه	الورثه احد وعشرون	
ستة	ابن ابن ابن	
	سبعه سبعه سبعه	

واحد الا ثلث ما يبقى من الثلث بعد الوصيه فيكون مثل نصيب الا
نصف ما يبقى من الثلث بعد النصيب فاذا فرضنا التركه شيا وثلثه نقصنا
من ثلثه نصيبا بقي ثلث شي الا نصيبا نقصنا نصفه وهو سدس
شي الا نصف نصيب عن نصيب بقي نصيب ونصف الا سدس شي
وهو الوصيه نقصناه عن الشي بقي شي وسدس شي الا نصيبا
ونصف نصيب وهو يعادل ثلاثه انصباء وبعد الجبر يكون شي
وسدس شي معادلا لاربعة انصباء ونصف قسمنا العدد على عدد
الاشيا خرج الشي المجهول سبعة وعشرين وهو التركه والنصيب
سبعة لان الاول بسط العدد والثاني بسط الشي والوصيه ستة
وبطريق ابي الحسن الحارث الحوبي جعلنا التركه مستطيله كسطح
ا ب وقسمناه ثلاثه سطوح متساويات كسطوح ا د ح ر و ب وقسمنا
الثلاثه بخط ر ح ط ى ثم قسمنا ح ط ر ب بخط ك ل قسمين متساويين
فيصير ب ستة سطوح صغار متساويات
كسطوح ا ر ح د ر ب واخذنا من ر ى
سطح ى بخط م د مثل احد السطوح
الصغار فاذا كان كل واحد من ا ح ر ح
ر ى نصيبا يكون ر د مقدار الوصية لانه ناقص عن ر ى النصيب بسطح
م ى الذي هو ثلث م ب اعني ما يبقى من الثلث وهو ر ب بعد الوصيه
وهو ر د بل هو نصف ط ب اعني ما يبقى من الثلث بعد ى النصيب
فبقي من السطوح الصغار سبعة معادله لنصيب فيكون كل نصيب

٣

سبعة كما سبق المثال الثالث رجل خلف ابنا وثلث بنات واوصى
لرجل بمثل نصيب ابنه ولاخر بثلث ما يبقى من الثلث بعد نصيب الابن
ولاخر بمثل نصيب بنت وثلث وفرضنا الوصيه شيا وباقي العمل اوردناه

في هذا الجدول

بيع الربعين من خمسة ولان الوصية الثانية مثل نصيب بنت وثلثه فلاجل الثلث بعع من خمسة عشر نصيف كل بنت ثلث ونصف ابن ستة	فيكون الوصيه الاولى ستة	والوصية الثانية اخذنا ثلث الركه اعنى ثلث الربع بعد نصيب الابن اعنى ثلثه فكان تسع بعد الا اشيء وع الوصيه الثالثه	والوصيه الثالثه مثل نصيب بنت وثلثه فيكون اربع

جمعنا الفريضه والوصايا فكان المجموع ثلاثه وعشرين عددا وتسع شي
وهو معادل لشي واحد وبعد اسقاط تسع الشي المشترك من المتعادلين
يكون ثلاثه وعشرون عددا معادلا لثمانيه اتساع شي وقسمنا العدد على
عدد الاشياء بل بسطنا العدد اتساعا فكان مائتين وسبعه وكانت اتساع
الشي ثمانيه فبالقاعدة التاسعه والثلاثين اذا جعلنا التركه مائتين وسبعه
يكون واحد من السهام التي يصح منها الفريضه ثمانيه ضربناها في مخرج الثلث
منه وهو ثلاثه حصل نصيب بنت اربعة وعشرين فيكون نصيب ابن ثمانيه
واربعين كتبنا جميع الانصبا على منهاج السياقه هكذا وهنا يصح
اذا اجاز الورثه لان
الوصيه اكثر من ثلث التركه

التركه مائتان وسبعه سهام	
الفريضه ماية وعشرون لها	الوصيه بتعلقون لها
ابن ثمانيه واربعون	ست [illegible]
بنت	بنت
اربعة وعشرون لها	اربعة وعشرون لها

يكون ثلثه عام ... اوثمانيه ... [illegible]

وفي الشرع المطهر ان الوصيه يصح من ثلث التركه فاذا وزعنا لم يجز الا
اذا اجاز الورثه فان لم يجيزوا فلنقسم ثلث التركه على الوصايا بحسب سهامهم
وثلثيها على الورثه مثلا في هذه المسئله اردنا ان تصح انصبا الورثه والوصيه
ويكون الوصايا ثلث التركه ضعفنا مجموع الوصايا وهو سبعة وثمانون
فكان مائة واربعة وستين ولما لم يصح منه انصبا الورثه اعني كان مباينا
للخمسه التي يصح منها ضربنا في الخمسه حصل ثمانمائه وسبعون وهو الفريضه
قسمناها على الورثه وكذا ضربنا حصه كل واحد من الوصيه في الخمسه حصل
الوصايا ومجموعها ثلث التركه هكذا

التركه ١٨	
الربعه	الوصايا
ابن	[illegible]

واما على طريقة ابي الحسن بن الحارث
الخوبي فرضنا التركه سطح اب و
قسمنا بثلاثه سطوح كسطح ا د ح
ر ب ثم قسمنا تلك السطوح بخطه رح ط وقسمنا سطح ه ب ثلاثا
بخطي ه ك له وفرضنا ان سطح رط نصيب ابن وصفنا للوصيه الاولى
وسطح ح ك للوصيه الثانيه لانه ثلث ما يبقى اعني ح ب من الثلث وهو
ر ب بعد النصيب ط ك ثم قسمنا ر ر
قسمين بخط د سه واخذنا من سطح
ح ر سطح ه ع ثلث ر د فوضعنا
مجموع سطحي ح ح ه ع الذي هو مجموع
نصيب بنت وثلثه للوصيه الثالثه ووضعنا سطح ا ر نصيب الابن وبقي
سبع اثلاثا نصيب بنت فبقيت ثمانيه سطوح صغار وهو معادل النصيب

سدس وثلث نصيب اذا كان سبع ثلثي نصيب قسمنا الثمانية على
الخمس اثنين وثلاثة خرجت ثلاثة وثلاثة اسباع فيكون ثلاثة سطوح
صغار وثلاثة اسباع سطح منها نصيب بنت واحد فاذا جعلنا سطحا
واحدا منها سبعة يكون نصيب بنت واحد اربعة وعشرين ونصيب
ابن ثمانية واربعين ومجموع الفريضة مائة وعشرين والوصية الاولى
ثمانية واربعين والثانية سبعة والثالثة اثنين وثلاثين كما سبق

٤ المثال الرابع رجل خلف ابوين وابنين وبنتين واوصى لرجل بمثل نصيب
ابن ولاخر بتكملة السدس بنصيب بنت ولاخر بتكملة الخمس بنصيب الام
ولاخر بثلث ما بقي من الثلث بعد الوصايا الاربع صححنا الفريضة اولا
خرجت من ثمانية عشر لكل بنت اثنان ولكل ابن اربعة ولكل من الابوين
ثلاثة فرضنا التركة شيا فيكون الوصايا هكذا فجعلنا الوصايا الاربع

فكون الوصية الاولى نصيب ابن اربعة	والوصية الثانية سدس [illegible] ابن	والوصية الثالثة خمس [illegible]	واما الوصية الرابعة فلانا فرضنا التركة شيا والفريضة ثمانية عشر ليصح منها انصبا وكون مجموع الوصايا الاربع شيا الا [illegible] عشر [illegible] الا ثلثه [illegible] فكان الثلث [illegible] وهو الوصية الرابعة

الحاصلة في الجدول كانت
من العدد خمسة ومن الشي ثلاثة
عشر جزءا من تسعين زدنا
عليه ثمانية عشر وهو الفريضة
بلغت ثلاثة وعشرين عددا
وثلاثة عشر جزءا من تسعين
من شي وهو معادل لشي واحد وبعد
اسقاط المشترك يكون ثلاثة وعشرون عددا معادلا لسبعة وسبعين جزءا
من تسعين من شي ضربنا العدد في مخرج الاشيا حصل الفان وسبعون وهو
اقل عدد يصح منه الفريضة والوصية معا وضربنا السبعة والسبعين الذي

هو كسر الشي في ثمانية عشر حصل الف وثلثمائة وست وثمانون وهو
الفريضة منه وفي كل واحد من الانصبا حصل ذلك النصيب منه هكذا

التركة الفان وسبعون سهما			
ما للورثة		ما للوصية	
الوالد ضربنا الثلاثة في سبعة وسبعين حصل مائتان واحد وثلاثون سهما	الوالدة من الوالدة [illegible] سهما	الوصية الاولى مثل نصيب الابن	الوصية الثانية [illegible] سدس التركة [illegible]
الابن ضربنا الاربعة في سبعة والسبعين حصل [illegible] سهم	الابن الاخر [illegible] سهما	الوصية الثالثة كان خمس التركة [illegible] سهما [illegible]	الوصية الرابعة [illegible] التركة [illegible] سهما
البنت مائة واربعة وخمسون سهما	البنت مائة [illegible] سهما	[illegible] سهما	الوصايا الاربع [illegible] سهما

٥ المثال الخامس رجل اوصى لزيد بنصف التركة ولعمرو بثلثها ولبكر بربعها
ولخالد بخمسها ولوليد بسدسها واقل عدد يصح منه هذه الكسور ستون
فاذا اخذنا منه هذه الكسور حصلت سبعة وثمانون اكثر من الاصل
فينبغي في امثال هذه تقسيم التركة عليهم على تلك النسبة ويقال لهذا العمل
العول فكانه اوصى لزيد بثلاثين سهما من سبعة وثمانين ولعمرو بعشرين
سهما من سبعة وثمانين ايضا ولبكر بخمسة عشر سهما منه ولخالد باثني عشر
سهما منه ولوليد بعشرة سهام منه ثم [illegible] التركة وعرف القاضي مقدار ما نهب
كل واحد فاسترد من زيد نصف ما نهب ومن عمرو ثلث ما نهب ومن
بكر ربع ما نهب ومن خالد خمس ما نهب ومن وليد سدس ما نهب وجمع
وقسم عليهم بالسوية فحصل لكل واحد سهم ما بقي هذا بعدما استرده القاضي
ومما اعطاه القاضي ما هو نصيبه لما اردنا ان نعرف مقدار ما نهب كل واحد

٦٠ نصف ٣٠ [illegible] خمس ١٢ [illegible] ٨٧

سهم فقرضنا جميع ما استرد القاضي شيا فيكون ما اعطى كل واحد خمس شي وما وردنا ما في العمل في الجدول

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	يعلم ان ربع ما استرد القاضي ... الخمس

فجمعنا ما استرد القاضي منهم كان خمسين الامانة وسبعة وثلاثين جزءا من ثلثمائة جزء وهو يعادل الشي المفروض وبعد الجبر اسقاط المشترك يكون خمسون يعادل الشي ومائة وسبعة وثلاثين جزء من ثلثمائة من شي فاذا قسمنا العدد على عدد الاشياء يخرج خمسون جزء من اربعمائة وسبعة وثلاثين وهو الشي المجهول اي ما استرد القاضي منهم لكنا نريد مقادير الانصبا وما نهب كل منهم والمسترد صحاحا فبسطنا كل واحد من المعادلين فحصل من بسط العدد خمسة عشر الفا اخذناه الشي المجهول اعني ما استرد القاضي منهم وحصل من بسط الاشياء اربعمائة وسبعة وثلاثون اخذناه مقدار سهم واحد من السهام الذي كررنا فرضناه في كل واحد من الانصباء وكذا في مجموعها اعني سبعة وثمانين حصلت التركة ثمانية وثلاثين الفا وتسعة عشر وهذا اقل عدد يصح منه هذه المسئلة وحساب ما نهب كل واحد هكذا في الجدول

ضربنا بسط الكسار وهو ٤٣٦ في حصة زيد وهو ثلاثون حصلت ١٣١١٠ وهو نصيب زيد لو نقصنا منه خمس المرد وهو ٣٠٠٠ بقي ١٠١١٠ ضعفنا حصل ما نهب زيد	ضربنا بسط الكسار في عشرين حصل نصيب عمرو ٨٧٤٠ نقصنا ٣٠٠٠ بقي ٥٧٤٠ زدنا عليه نصفه وهو ٢٨٧٠ بلغ ما نهب عمرو	ضربنا بسط الكسار في خمسة عشر حصل نصيب بكر ٦٥٥٥ نقصنا ٣٠٠٠ بقي ٣٥٥٥ زدنا عليه ثلثه وهو ١١٨٥ بلغ ما نهب بكر	ضربنا في اثني عشر حصل نصيب خالد ٥٢٤٤ نقصنا ٣٠٠٠ بقي ٢٢٤٤ زدنا عليه ربعه وهو ٥٦١ بلغ ما نهب خالد	ضربنا في عشرة حصل نصيب ولد ٤٣٧٠ نقصنا ٣٠٠٠ بقي ١٣٧٠ زدنا عليه خمسه وهو ٢٧٤ بلغ ما نهب ولد
٢٠٢٢٠	٨٦١٠	٤٧٤٠	٢٨٠٥	١٦٤٤

امتحانه بطريق اهل السياقة هكذا

التركة

موازنة ... وما استرد القاضي ... السابع عشر ...

زيد	عمرو	بكر	خالد	ولد
لما الاخر ... ما استرد القاضي ... على ... سي الخمس المذكور يكون ...	سي ... الثلث ... حار	البا ... الرابع ... سي ... حار	... المزد ... الدكور ...	... الخمس المذكور ...

٦ المثال السادس رجل خلف ثلاثة بنين واوصى لرجل بجذر نصيب
احدهم ولا يجوز في امثال هذا ان ناخذ عددا يصح منه الانصباء والوصية
ونقسم التركه عليه لان نسبة جذر مال الى مجذور لا يكون كنسبة جذر اخر
مجذور ولا يكون النسبه بين كل عددين كالنسبه بين مربعيهما مطلقا
كما مر في القاعدة الثالثه والاربعين فينبغي ان نعرف مقدار التركه ثم نفرض
النصيب مالا والوصيه شيا فيكون ثلاثة اموال وشي معادلا للتركه كما كانت
وبعد الرد يكون مال واحد وثلث شي معادلا لثلث التركه فالمسئلة هي الاولى
من المقترنات فربع نصف عدد الاشياء ونزيد على ثلث التركه وناخذ
جذره ان كان منطقا والا فبالتقريب لا بعد وننقص منه نصف عدد الاشياء
فما بقي فهو الوصيه ومربعه نصيب واحد وان اتفق ان يكون التركه ثلاثه
الفا ومايتين وعشرين فيكون الوصيه عشرين وكل نصيب اربعمائه وهي
مربع الوصيه واما ان كانت غيره فلا يجوز ان نقسم بهذه النسبه المثال
٧ السابع رجل خلف ثلث بنين واوصى لرجل بمثل نصيب احدهم ولآخر
بجذر ما يبقى من الثلث بعد النصيب وينبغي ان يكون التركه معلومة
لما مر في المثال المتقدم وليكن الف دينار فرضنا الوصيه الثانيه شيا
فيكون ما يبقى من الثلث بعد النصيب مالا فنقصناه عن ثلث التركه وهو
ثلاثمائة وثلاثة وثلاثون دينارا وثلث دينار الا مالا وهو نصيب
واحد فيكون مجموع الوصيتين والانصباء الثلاثة الفا وثلثمائة وثلاثة
وثلاثون دينارا وثلث دينار وشيا والا اربعة اموال وهو معادل
لالف دينار وبعد الجبر والمقابله يكون ثلاثمائة وثلاثة وثلاثون دينارا

في استخراج المجهولات

وثلث دينار وشي معادلا لاربعة اموال وبعد الرد يكون ثلاثة وثلاثين
دينارا وثلث دينار وربع شي معادلا لمال واحد انتهى الى الثالثة من المقترنات
اخذنا مربع نصف عدد الاشياء فكان جزا من اربعة وستين زدناه
على العدد بلغت ثلاثة وثمانين وسبعة وستين جزا من مائة واثنين
وتسعين حولنا الكسر الى الاعشار وثوانيها وثوالثها صار ثلاثه وثمانين
و ٦٩٨٤٣ رابع الاعشار اخذنا جذره بتقريب لا بعد تقاربا
فكان تسعة و ٥١٢٩ رابع الاعشار زدنا عليه نصف عدد الاشياء
وهو الثمن اي ١٢٥ ثالث الاعشار بلغت تسعة و ٥٢٥٤ رابع
الاعشار وهو مقدار الوصيه نقصناه عن الف بقي تسعمائة وتسعون
و ٥٤٥٧ رابع الاعشار وقسمناه على اربعة خرج مائتان وسبعة
اربعون و ٦٣٦٤٩ رابع الاعشار وهو مقدار نصيب واحد امتحانه
نقصناه عن ثلث التركه بقيت خمسة وثمانون و ٦٩٦٢ رابع الاعشار
اخذنا جذره فكان تسعة و ٥٤٢٥ رابع الاعشار مثل الوصيه
الثانيه فان اتفق ان يكون التركه ٩٣٧ يكون ثلثها ٣١٢ فيكون
نصيب واحد ٢٤٦ الا مالا فمجموع الوصيتين والانصباء ١٠٥٦
وشي الا اربعة اموال يعادل ٩٣٧ وبعد الجبر والمقابله والرد يكون ٢٩
عددا وربع شي معادلا لمال واحد اخذنا مربع نصف عدد الاشياء فكان
جزا من اربعة وستين زدناه على العدد بلغ ٢٩ وجزا من اربعة وستين
وهو منطق بالجذر اخذنا جذره فكان ثمانيه وثمنا زدنا عليه نصف
عدد الاشياء بلغت ثمانيه وربعا وهو مقدار الوصيه الثانيه نقصنا

عن التركة وهي ٢٩٧ بقي ٧٨٢ وثلاثة ارباع اخذ منا ربعه فكان
١٩٥ و١٥ اجزا من ٢٤ وهو نصيب واحد فاذا نقصناه من ثلث
التركة بقي سبع ثمانية وربع بعينه

الفصل الثالث يشتمل على ثمانية امثلة

مجهولاتها مستخرجة بالقوانين الهندسية تنشيطا للمتعلمين و
ترغيبا لهم بتحصيل الرياضيات المثال الاول رمح قايم في الماء والخارج
منه ثلاثة اذرع اما له الريح حتى غاص في الماء فصار راسه مع سطح
الماء من غير ان زال اصله من موضعه وكان البعد بين مطلعه الاول
وبين مغيبه في الماء خمسة اذرع اردنا معرفة طول الرمح فرضنا سطح
الماء اب والرمح حين قيامه ح ر وحين بلوغ راسه سطح الماء ر ب فيكون
ما بين مطلعه ومغيبه ه ب والخارج منه عن سطح الماء حين قيامه ح ه
فكانه نرسم بحركته قوس ح ب ما لم يزل
اصله وهو د عن موضعه فيكون الرمح
نصف القطر و ه ب نصف وتر بالقاعدة
الثامنة والاربعين وبرهانه في الشكل
الرابع والثلاثين من المقالة الثالثة من
الاصول حصل لنا مربع ه ب ما بين المطلع والمغيب كان خمسة وعشرين
وهو مساو لسطح ح ه في تمامه الى القطر فقسمناه على ح ه وهو ثلاثة
خرجت من القسمة ثمانية وثلث زدناه على ح ه اي الثلاثة بلغ احد عشر
وثلثا وهو مقدار قطر دايرة يكون ح ب قوس منها فنصف القطر خمسة
وثلثان وهو مقدار ح ر طول الرمح وبالجبر والمقابلة فرضناه ر شيا

١

وهو

في استخراج المجهولات

وهو ما كان من الرمح في الماء حين قيامه فيكون مربعه مالا وكان مربع
د ب خمسة وعشرين مجموعهما مال وخمسة وعشرون وهو يساوي
مربع ب ر بالقاعدة السادسة والاربعين وبرهانها في الشكل
السابع والاربعين من المقالة الاولى وهو يسمى بالشكل العروسي و
يكون ب ر اي ح ر طول الرمح شيا وثلاثة فيكون مربعه مالا وستة اشيا
وتسعة وهو معادل لمجموع المربعين الاولين وبعد اسقاط المشترك
يكون ستة اشيا معادلة لستة عشر قسمنا العدد على عدد الاشياء
خرج اثنان وثلثان وهو الشي المجهول اعني ه ر زدنا عليه ثلاثة وهي
ح ه بلغت خمسة وثلثين وهو طول الرمح المثال الثاني رمح بعضه في الماء
وبعضه خارج منه وهو ثلاثة اذرع وهو مايل اي ليس بقايم فامال
الريح حتى غاص في الماء فكان البعد بين مطلعه الاول وبين مغيبه اربعة
اذرع والبعد بين راسه في الاول وبين مغيبه ثلاثة اذرع واردنا
ان نعرف طول الرمح وليكن اب سطح الماء و ح ر الرمح و ه ر الخارج منه
و ه ب ما بين مطلعه ومغيبه و ر ب البعد بين راسه في الوضع الاول
وبين مغيبه فاخرجنا من ه عمود ه ر على ر ب ومن ح عمود ح ح عليه
ايضا فيقع موقع العمود على منتصف خط ر ب بالشكل الثالث من
المقالة الثالثة من الاصول وبالشكل الثالث من الثانية من الاصول
نقصنا مربع ه ب وهو ستة
عشر من مجموع مربعي ه ر و ر ب
وهو ثمانية عشر بقي اثنان قسمنا
على ضعف ر ب وهو ستة خرج

٢

الوضع ٢

من القسمة ثلث ذراع وهو خط د ر ولان نسبة د ر الى د ه كنسبة د ح الى د ح لتشابه مثلثي د ه د ح ح وكان د ر ثلث ذراع و د ه ثلاثة اذرع فيكون نسبة د ر الى د ه كنسبة التسع فيكون نسبة د ح الى د ح كذلك وكان د ح نصف د ب ذراعا ونصفا وهو طول الرمح

٣ المثال الثالث اذا كانت زاوية ميل الرمح عن سطح الماء نصف قايمة والخارج منه ثلاثة اذرع وما بين مطلعيه ومغيبه اربعة اذرع فنعمل الشكل المتقدم ونخرج من نقطة د عمود د ح على ا ب ولما كانت زاوية د ه ب نصف قائمة يكون جيب د ح ب كه له وهو يقتل د ح على ان د ه ستون نا ما على انه ثلاثة اذرع د ح ب د يوم وهو ذراعان ورمونا لنا منه د ح مثله ويبقى ح ب اسع مربعه ح لاسه ب مطرابع د ح ولدا يسطح مجموعها اموالح رابعة جذر ب ح ثانية وهو خط د ب فيكون جيب زاوية ب د ح لطموقوسها لاصل فزاوية د ب فزلاسد ولما كانت حادة علم ان المسئلة غير مستحيلة فيكون زاوية د تمام زاويتي ه د ح ح موجبة و لوح وهو خط د ر على ان د ه ستون اصلا على انه ثلاثة اذرع فيكون خط د ر ثلاثة وخط د ح اعني نصف د ب د ا يكون اكه ل ونسبة الى د ح كنسبة د ر الى ب د فيكون د ح كذا وهو طول الرمح اعني ثلاثة وعشرين ذراعا وكذا ثانية وذلك ما اردناه المثال الرابع

٤ نخلتان قائمتان على سطح الافق احدهما عشرون ذراعا والاخرى

خمسة

خمسة وعشرون ذراعا والبعد بينهما ستون ذراعا وفيما بينهما نهر او بركة طاير راي في الماء سمكة فطارا اليها في ان واحد طيرانا واحدا متساويا على خطين مستقيمين ووصلا اليها معا وهي على خط مستقيم واصل بين اصلي النخلتين نريد ان نعرف مقدار ما طار كل منهما والبعد بين ملتقاهما اي موضع السمكة واصل كل واحد من النخلتين وليكن اب البعد بين اصلي النخلتين وا د النخلة العظمى و ب ر الصغرى ونقطة ه موضع التلاقي اي موضع السمكة وكل واحد من د ه ر ه مقدار ما طار كل واحد من الطايرين وهما متساويان فرضناه ب البعد بين نقطة التلاقي واصل النخلة الصغرى شيا يكون مربعه مالا ومربع ب ر النخلة الصغرى اربعماية مجموع المربعين مال واربعماية حفظناه ولما كان بعد نقطة التلاقي عن اصل النخلة الصغرى اعني ه ب شيا يكون ا ه بعدها عن اصل النخلة الكبرى ستون ذراعا الا شيا مربعه ثلاثة الاف وستماية ذراع ومربع النخلة الكبرى ستماية وخمسة وعشرون مجموع المربعين اربعة الاف ومائة وخمسة وعشرين ومال الا مائة وعشرين شيا وهو معادل لما حفظناه وبعد اسقاط المشترك يكون مائة وعشرون شيا معادلا لثلاثة الاف وثمانماية وخمسة وعشرين ذراعا قسمنا العدد على عدد الاشيا خرج الشي المجهول احدا وثلاثين ذراعا وسبعة اثمان ذراع وهو ه ب بعد نقطة التلاقي عن اصل النخلة

الصغرى فيكون ا ه بعدها عن الكبرى تمام ذلك الى ستين وهو
ثمانيه وعشرون ذراعا وثمن ذراع مربع الاول ٩٠١ ه مربع الثاني
١٩١ ل مجموع
المربع الاول وطول النخلة الصغرى وهو مساو لمجموع المربع الثاني
وطول النخلة الكبرى وهو مربع ما طار كل منهما حين ه سبعه وثلاثون
ذراعا وثلثه وعشرون جزاء من مائة تقريبا المثال الخامس مثلث
قاعدة ثمانيه عشر واحد الضلعين الباقيين نصف الاخر والعمود
الخارج من الزاوية التي يوتر ها القاعدة الواقعة عليها اثنان اردنا
ان نعرف مقدار كل واحد من ضلعيه الباقيين وليكن المثلث ا ب
ح وقاعدته ب ح معلوم وكذا عمود ا د وضلع ا ح نصف ضلع ا ب
واردنا كميتها فنخرج قاعدة ب ح ونجعل ح ه مثل ب ح ونخرج ا ح
ونجعل ح ر مثل ا ب ونصل ه ر ونخرجه ونجعل ح ل مثل ح ر ونصل
ل ح ونصف ره على ط فلان ر ح مثل ا ح و ح ه مثل ب ح وزاويتي
ح المتقابلتين متساويتان
فبالسادس من سادسه
الاصول وبالرابع منها يكون
مثلث ر ه ح مساويا ومشابها
لمثلث ا ب ح فزاويه ا ب ح مساويه لزاوية ح ه ر و ا ب مثل ر ه
ح بالسابع والعشرين من اولى الاصول ولان كل واحد من ح ر ط
مثل ر ح فيكون ح ط مساويا لا ب وهو موازيه فيكون ا ط ح متوازيان

متساويان بالثالث والثلاثين من اولى الاصول ولان ا ر
مثل ا ب و ر ط مثل ا ح وزاويتا ر ا ح ا ر ط متساويتان لتوازي
ا ب ط ه فيكون مثلث ر ا ط مثل مثلث ا ب ح فيكون ا ط مساويا لـ
ب ح القاعدة ومثلثا ه ط ح و ح ب متشابهان لتوازي خطي ط ح
ب ح وكان ه ط ثلث ه ح فيكون ه ح ثلث ر ه ويكون ثلثي ه ح بل
ب ح ويبقى ح ح ثلث ه ح بل ر ح ولان مثلثي ا ط ه ر ح متساويين
متشابهين دا ح مثل ه ط وزاوية ا ح مثل زاوية ا ط ه فيكون
ا ح مثل ه ح وهو ثلثان القاعدة فنقصنا مربع ا د العمود وهو
اربعة من مربع ا ح ثلثي القاعدة وهو ١٤٤ ابقى مربع د ح ١٤٠ ا
اخذنا جذره فكان احد عشر و ٥٢ ٣٠ ثالث الاعشار وهو خط
د ح نقصنا منه ح ح ثلث القاعدة وهو ستة بقيت خمسة و ٥٢ ٣٠
ثالث الاعشار وهو خط د ح ربعه اربعه وثلاثون و ٤ ٢٢
١٢ سادس الاعشار ومربع ا د العمود اربعه مجموع المربعين
ثمانيه وثلاثون و ٤ ٢ ٢ ١٢ سادس الاعشار اخذنا جذره فكان
ستة و ٢ ٦ ١ رابع الاعشار وهو مقدار ضلع ا ح وضعفه يكون
مقدار ا ب وهو المطلوب وبالجبر والمقابلة فرضنا ا ح شيئا فيكون مربع
ا ح مالا فمعادلته ومربع ا ب اربعة امثاله اي اربعة اموال وستة
عشر وبقي ب ح ثمانيه عشر الا شيئا مربعه ٣٢٤ و مال الا ٣٦ شيئا
جمعناه مع مربع ا د بلغ ٣٢٨ ومال الا ٣٦ وهو معادل لاربعه
اموال وستة عشر وبعد الجبر والمقابلة يكون ٣١٢ معادلا لثلثه

اموال و٢ ٣ شيا وعدا لح يكون عدد اسعا ولا المال الواحد
واثني عشر شيا ربعنا نصف عدد الاشياء صار ٢ ٣ زدناه على
العدد بلغ ٥ ٤ ١ ١ اخذنا جذره فكان كما سبق احد عشر و٢ ٣ ٨
ثالث الاعشار نقصنا منه نصف عدد الاشيا بقيت خمسة و
٣ ٣ ٨ ثالث الاعشار وهو الشي المجهول اعني د والباقي كما سبق

المثال السادس مثلث قاعدته ستة عشر واحد الضلعين الباقيتين
ثلاثة امثال الآخر والعمود الخارج من الزاوية التي تحتها القاعدة
الواقع عليها ثلاثة واردنا معرفة الضلعين الباقيين وليكن المثلث
ا ب ح وا د القاعدة معلومة وكذا عمود ب ح ونريد معرفة ضلعي اب ب
ح وليكن النسبة بينهما معلومة وهي ان اب ثلاثة امثال ب ح ولا
يستعلم كميتهما فنخرج ا د الى د حتى يصير ا د ثلاثة امثال ا ح وكذا نخرج
ب ح الى ه حتى يصير ب ه ثلاثة امثال ب ح ونصل د ه ونخرج الى د ليكون
ه د مساويا لـ ه ح ونصل ا د ونخرج ح تقابل ب ح ونصل ب ط ح ولان
زاويتي ب ا د ه د متساويتان وضلع ح ط ضعف ا د وه ضعف
ب ح يكون مثلثا ا ب ح ب ده متشابهين ولان زاويتي ب ا د ه
د ح متساويتان يكون خطا اب د ي متوازيين ولان د ه ضعف
د ح وه مثل ب ح فح مثل
ا ب ويكونا ا د ب ح متوازيين
ومثلثا ا د ك ط ح د متشابهين
ولان ح د ضعف ا ح فهو ضعف

اب بل ستة امثال ب ح ود د ثمانية امثال ب ح ود ح خمسة امثال ح ح
وح ح خمسة اثمان ا د فيكون د ط خمسة اثمان ا د ولان مثلث ب
ح ط مشابه لمثلث د ح ط ا ب ح خمس د ح فيكون ب ط خمس د ط ضعف
ثمن ا د ولما كان ا د ثلاثة امثال ا د القاعدة فيكون ب ط ثلاثة اثمان
ا د ولما كانت القاعدة ستة عشر فيكون ب ط ستة ولان ح ط
فضل د ح ضعف القاعدة بل ثلث د على د ط خمسة اثمان ا د فيكون ثلث
الثمن لا بل ثمن ا د القاعدة وهو ثلث ب ط فيكون اثنين فاذا
نقصنا مربع د ح وهو تسعة عن مربع ب ط وهو ٣٦ بقي مربع ط ح ٧
٢ اخذنا جذره فكان خمسة و٢ ٩ ١ رابع الاعشار وهو خط ط ح
نقصنا عنه ح ط وهو اثنان بقيت ثلاثة و٢ ٩ ١ رابع الاعشار زدناه
صارت عشرة و٢ ٠ ٥ ١ ٢ خامس الاعشار زدنا عليه مربع ب ح بلغت تسعة
عشر و٢ ٠ ٥ ١ ٢ خامس الاعشار اخذنا جذره فكان اربعة و٨ ٤ ١
٣ رابع الاعشار وهو ضلع ب ح فيكون ضلع اب ثلاثة عشر و٤ ٤ ١٥
رابع الاعشار وهو المطلوب

المثال السابع نريد ان نضع داخل مثلث
نقطة ونصل بينها وبين زوايا المثلث خطوطا ليصير ثلث مثلثات بحيث
يكون احدها ضعف الثاني والثاني ضعف الثالث ونريد ان نعرف مقادير
تلك الخطوط ومقادير الاعمدة الخارجة من تلك النقط على الاضلاع و
المعلوم اضلاع المثلث حسب وليكن المثلث ا ب ح فنقسم ب ح ثلاثة
اقسام بحيث يكون احد الاقسام ضعف الثاني والثاني ضعف الثالث
كاقسام ح د د ه ه ب فده ضعف ح د وثلث ه ب فيكون ه ب ستة امثال

حو د وجميع حب سبعة امثال حو د ثم نصل ا د فيكون مثلث ا د و نصف
مثلث ا ر ه وهو ثلث مثلث ا ه ب كما في القاعدة السابعة والاربعين
برهانها في الشكل الاول من سادسة الاصول ثم نخرج من نقطة د خط
د ر موازيا لضلع ا حو ومن نقطة ه ه ح موازيا لاب متقاطعا على نقطة ط
فهي النقطة المطلوبة فاذا وصلنا ط ا ط حو ط ب فيكون مثلث ا ط حو مساويا
لمثلث ا حو د لوقوعهما بين خطين متوازيين على قاعدة واحدة وهو ا حو
بالسابعة والعشرين من اولى الاصول ومثلث ط ا ب مساويا لمثلث ه
ب بمثل ما مر وبقي مثلث ا ط حو ب مساويا لمثلث ا ر ه فيكون مثلث ا ط
حو نصف مثلث ط حو ب وهو ثلث مثلث ا ط ب وذلك ما اردناه ولكن
نريد معرفة مقادير الاعمدة الخارجة

الخارجة من نقطة ط على الاضلاع وهي اعمدة ط ى ط ك ط ل وليكن
اه عشرة د ب حو سبعة عشر د ب حو احدا وعشرين فيكون مساحة
المثلث اربعة وثمانين اخذنا تسعها فكان تسعة وثلثا وهي مساحة مثلث
ا ط حو قسمناها على نصف ا حو خرج من القسمة عمود ط ى احدا وثلاثة عشر

جزءا من خمسة عشر ثم قسمنا ضعف التسع الذي هو على نصف ضلع ب
حو خرج من القسمة واحد وسبعة اتساع وهو مقدار عمود ط ل ثم قسمنا
ثلثي [illegible] اعني ستة وخمسين على نصف ضلع ا ب خرجت من
القسمة ستة وعشرة اجزاء من سبعة عشر وهو عمود ط د طريق آخر
اخرجنا من نقطة ا عمود ا م د على حو ب فبالشكل الثالث عشر من ثانية
الاصول نقصنا مربع ا ب عن مجموع مربعي ا حو حو ب بقي [illegible] قسمنا
نصفه على حو ب خرج مقدار خط حو ه ستة نقصنا مربعها عن مربع ا حو
بقي مربع ا د [illegible] جذره ثمانية وهي عمود ا د ولان مثلث ط د ه مشابه
لمثلث ا حو ب لتوازي ضلعي ط د ط ه لضلعي ا حو ا ب و د ه ثلث حو ب
فيكون ط د ثلث ا حو وط ه ثلث ا ب ولتشابه مثلثي ط د ل ا حو م يكون
ط ل ايضا ثلث ا م و د ل ثلث حو م فيكون ط ل واحدا وسبعة اتساع
و د ل واحدا وثلثا فمجموع حو ل ثلاثة وثلثان مربعه ثلاثة عشر واربعة
اتساع ومربع ط ل ثلاثة وثلاثة عشر جزءا من احد وثمانين مجموعهما
ستة عشر وتسعة واربعون جزءا من احد وثمانين جذره اربعة و
[illegible] رابع الاعشار وهو خط ط حو وبقي [illegible] سبعة عشر
وثلثا مربعه ثلاثمائة واربعة اتساع فيكون مربع ط ب ثلاثمائة وثلاثة
وتسعة واربعين جزءا من احد وثمانين اخذنا جذره فكان سبعة عشر
و [illegible] رابع الاعشار وهو خط ط ب ثم اخرجنا من نقطة د عمود
د م على ا حو ومن نقطة ه عمود ه س على ا ب فيكون مثلث د حو م مشابها
لمثلث ا حو ص لاتحاد زاويتي حو فيهما وقيام زاويتي م د فيكون نسبة



اد الى اح كنسبة حد الى دم فيكون دم واحدا وثلاثة عشر جزا من خمسة
عشر وهو مثل طـ المطلوب وايضا نسبة اد الى د ح كنسبة د ح
الى ح م فيكون ح م واحدا وخمسين و [illegible] م مثل طـ [illegible] اثنان [illegible]
[illegible] ثلاثة وثمانية وعشرون جزا من خمسة واربعين بقي [illegible] ستة
وسبعة عشر جزاء من خمسة واربعين فيكون اط القوى عليه وعلى عمود
طـ مساوي لدم ستة و ٩ ٣ ٣ ٢ رابع الاعشار وايضا يكون
مثلث ب ه سه مشابها لمثلث ب ا د لاتحاد زاويتي ب فيهما وقيام
زاويتي سه د فيكون نسبة اب الى اد كنسبة ب ه وهو اربعة عشر الى
ه سه فيكون ه سه ستة وعشرة اجزاء من سبعة عشر وهو مثل طك
المطلوب فعرفنا مقادير الاعمدة الثلاثة [illegible] لامتحان صحة العمل بقولنا وايضا
نسبة اب الى ب د وهو خمسة عشر كنسبة ب ه وهو اربعة عشر الى
سه فيكون ب سه اثنى عشر وستة اجزاء من سبعة عشر و سه ك مثل
طه وهو كان ثلاثة وسبعة اتساع فـ ك ستة عشر وعشرون جزاء
من مائة وثلاثة وخمسين فطب القوى عليه وعلى طك يكون سبعة
عشر ٣ ٤ ٣ ٢ ٤ رابع الاعشار بعينه مثل ما م وذلك هو المطلوب هذا
اخر ما اردنا ايراده في هذا الكتاب والحمد لله على نعمائه والصلوة و
السلم على خير خلقه محمد وآله الطاهرين واصحابه الهادين المهديين
صلوة واعتصاما دامت السموات والارضين باقيه قد فرغت من
تحرير هذه النسخة الشريفة [illegible] الثالث من شهر ربيع الثاني

سنة ثلث وسبعين الف من
الهجرة النبوية
على هاجرها الف
الصلوات

